ROCZNIK ŁĄKOWY I TORFOWY

ANNUAL FOR MEADOWS AND PEAT - BOGS

organ naukowy stowarzyszenia łąkarzy poświęcony zagospodarowaniu łąk, pastwisk i torfowisk oraz zagadnieniom pokrewnym

wychodzi jako dodatek do kwartalnika „łąka i torfowisko" pod redakcją komisji redakcyjnej stowarzyszenia łąkarzy

Redaktor Naczelny: Juljusz Załęski

Wydawca: Zakład Doświadczalny Uprawy Torfowisk pod Sarnami Wołyńskiej Izby Rolniczej

WARSZAWA rok 1935 SARNY

ROCZNIK ŁĄKOWY I TORFOWY

ANNUAL FOR MEADOWS AND PEAT - BOGS.

ORGAN NAUKOWY STOWARZYSZENIA ŁĄKARZY
poświęcony zagospodarowaniu łąk, pastwisk, torfowisk oraz zagadnieniom pokrewnym

WYCHODZI POD REDAKCJĄ KOMISJI REDAKCYJNEJ STOWARZYSZENIA ŁĄKARZY JAKO DODATEK DO KWARTALNIKA „ŁĄKA I TORFOWISKO".

REDAKTOR NACZELNY: JULJUSZ ZAŁĘSKI.

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY UPRAWY TORFOWISK SARNY, TEL.: 13

PRZEDPŁATA „ŁĄKI I TORFOWISKA" WRAZ Z ROCZNIKIEM „ŁĄKOWYM I TORFOWYM" ZŁ. 6 ROCZNIE.

TREŚĆ TOMU I. — CONTENTS.

Wydawca: Zakład Doświadczalny Uprawy Torfowisk pod Sarnami Wołyńskiej Izby Rolniczej.

WARSZAWA 1935 SARNY

14

Zygmunt Golonka

Przyczynek do oceny metody oznaczenia potrzeb nawozowych łąk względem fosforu i potasu drogą analizy plonów.

(Wpłynęło 28. VI. 1934 r.).

Nie ulega wątpliwości, że polowe doświadczenie nawozowe daje najlepsze wskazówki co do potrzeby nawożenia danej kultury jednym, czy też obydwoma powyższemi składnikami nawozowemi. Doświadczenie polowe wymaga jednak sporo czasu dla otrzymania odpowiedzi w kwestji potrzeb nawozowych i jest w wykonaniu dosyć kłopotliwe, a pomyślny wynik zależny jest od trudnych do opanowania czynników jak: przebieg pogody, masowe pojawienie się pewnych szkodników i t. d.

Do metod usiłujących uprościć oznaczenie potrzeb nawozowych należy wnoszenie o potrzebie nawożenia danej gleby fosforem lub potasem na podstawie zawartości tych składników w popiołach roślin uprawnych, wyprodukowanych na tejże glebie. Gleba wtedy wymaga nawożenia, gdy zawartość fosforu lub potasu w słomie lub liściach okaże się bardzo niska; nawożenie temi składnikami będzie zbędne, gdy popioły roślinne okażą się szczególnie zasobne w te składniki. Metoda powyższa w świetle licznych badań okazała się jednak zawodną, gdyż analiza chemiczna plonów dawała przeważnie pośrednie wartości, z których nic pewnego nie było można wnosić o potrzebie czy też zbędności nawożenia. Powyższe spostrzeżenia odnoszą się do roślin uprawnych na polach ornych. Cokolwiek odmiennie przedstawia się powyższy problem w odniesieniu do kultur łąkowych, na co pierwszy zwrócił uwagę W a g n e r[3]). Najwidoczniej, roślinność łąk trwałych, będąca każdorazowo zespołem gatunków jaknajlepiej do dawnych warunków siedlisko-

wych przystosowanych, roślinność złożona z różnych form biologicznych, tworzy całość uzdolnioną do jaknajwydatniejszego wykorzystania wytwórczych sił terenu. Będzie zatem ta trwała, zwarta okrywa roślinna czerpać możliwie wydatnie sole pokarmowe z gleby i ekonomicznie je przerabiać. Zatem stan zaopatrzenia gleby w potas lub fosfór znajdzie tu niewątpliwie lepszy oddźwięk w procentowej zawartości tych składników w popiołach roślinnych, niż to się może zdarzyć przy jednorocznych kulturach na polach ornych. Nic też dziwnego, że W a g n e r postawił dużo, bo w ilości około 2/3 ogólnej ilości wypadków trafnych djagnoz co do potrzeby nawożenia łąk potasem lub fosforem, polegając na % zawartości tych składników w sianie. Opracowana przez W a g n e r'a metoda oznaczenia potrzeb nawozowych łąk wygląda następująco.

TABLICA I

Rok 1930

Punkt doświadczalny	Zawartość % w sianie powietrzno suchem z parcel bez nawozu		Plony siana na nawożeniu						
			Bez nawozu	P_2O_5		K_2O		K P	
	P_2O_5	K_2O	q z ha	q z ha	względny	q z ha	względny	q z ha	względny
Tyniowice	0.46	2,12	23,6	27,8	116	26,7	112	29,2	125
Stubno	0,46	2,01	42,6	49,7	117	58,5	140	68,1	166
Hawłowice Górne[1])	0,58	2,29	18,0	28,8	155	24,4	133	25,9	143
Hawłowice Dolne[1])	0,80	2,34	33,2	—	—	—	—	41,8	126
Biłka Szlachecka[1])	0.38	0,98	21,5	23,5	109	28,0	130	35,6	166
Drohowyże . . .	0,53	1.93	15,3	19,4	127	23,3	152	24,1	173
Rzuchowa	0,31	2,29	31,1	38,1	131	34,9	112	38.8	121
Dresina	0,40	1,83[2])	18,3	25.3	137	22,4	122	25,1	137
Tarnowiec[1]) . . .	0.51	2,37	16,4	16,8	100	16,0	100	16,4	100
Lisko[1])	0,48	2,00	24,7	26,6	108	25,2	102	25,8	104

[1]) zbierano tylko pierwszy pokos

[2]) zawartość w drugim pokosie

TABLICA II

Rok 1931

Punkt doświadczalny	Zawartość % w sianie powietrzno suchem z parcel bez nawozu		Plony siana na nawożeniu						
			Bez nawozu	P_2O_5		K_2O		K P	
	P_2O_5	K_2O	q z ha	q z ha	względny	q z ha	względny	q z ha	względny
Dresina	0,32	1,83	25,4	27,3	107	29,0	114	31,7	125
Drohowyże . . .	0,53	1,93	20,8	19,2	92	20,1	97	26,1	121
Rzuchowa	0,31	2,29	37,6	46,9	125	40,5	108	49,2	131
Tyniowice	0,46	2,11	62,9	72,7	116	76,5	121	82,6	131

TABLICA III

Zawartość procentowa fosforu i potasu w sianie z różnie nawożonych parcelek

Rok 1930

Punkt doświadczalny	P_2O_5			K_2O		
	Bez nawozu	K P	KPN	Bez nawozu	K P	KPN
Biłka Szlachecka .	0,38	0,64	0,52	0,92	1,25	1,05
Dresina	0,40	—	0,65	—	—	—
Drohowyże . . .	—	—	—	1,93	2,02	2,14
Hawłowicze Dolne	0,80	0,65	—	2,34	2,87	—
Hawłowicze Górne	0,58	0,55	0,58	2,29	2,29	2,57
Rzuchowa	0,31	0,47	0,41	2,29	2,63	2,43
Stubno	0,44	0,39	0,57	2,01	2,72	2,29
Tyniowice	0,46	0,56	0,50	2,11	2,40	2,52

Jeżeli siano normalne, a więc zawierające 15% wody zawiera 2% tlenku potasu, to należy uważać je jako dostatecznie potasem nasycone. Zapasy potasu w glebie, względnie stosowane współcześnie nawożenie tym składnikiem są w danym wypadku wystarczające do osiągnięcia maksymalnych plonów.

Gdy zawartość K_2O w sianie spada do 1,8%, wówczas istnieje możliwość podwyższenia plonów przez obfite nawożenie potasem, o ile oczywiście własności gleby, przebieg pogody, zapasy fosforu i wapnia sprzyjają wzmożonej produkcji. Przy zawartości potasu 1,6% zwyżki plonów wskutek nawożenia potasowego są już prawdopodobne. Gdy zawartość tlenku potasu spada do 1,4% to powyższe prawdopodobieństwo jest już bardzo duże. Gdy zaś zawartość tlenku potasu spadnie do 1,2% albo jeszcze niżej, to już z wszelką pewnością nawożenie potasowe da nadwyżki plonów. Dla fosforu przyjmuje Wagner stan nasycenia roślin łąkowych za dostateczny gdy zawartość P_2O_5 w sianie obraca się w granicach 0,65—0,70%. Im niżej od powyższych cyfr spada zawartość fosforu, tem potrzebniejsze nawożenie.

Na podstawie licznych doświadczeń przeprowadzonych w Szwajcarji doszli Liechti i Ritter (2) do następujących wytycznych.

1) **Dla kwasu fosforowego.**

a) Przy zawartości P_2O_5 w wysokości 0,6% i poniżej w suchej substancji siana należy uważać glebę jako wymagającą nawożenia.

b) Przy zawartości 0,6—0,8% P_2O_5 w suchej substancji siana należy uzupełnić nawożenie ilości fosforu pobrane z plonami.

c) Przy zawartości 0,8% P_2O_5 i powyżej odpada potrzeba jednostronnego nawożenia fosforem.

2) **Dla potasu.**

a) Gdy w suchej substancji siana znajduje się 2% i mniej K_2O, gleba wymaga nawożenia potasowego.

b) Przy zawartości 2,1—2,5% K_2O należy tylko wtedy nawozić potasem o ile zawartość fosforu w suchej substancji siana przekracza 0,7%.

c) Przy zawartości powyżej 2,5% zapas potasu w glebie jest dostateczny i nawożenie jednostronne tym składnikiem jest zbędne.

U wymienionych ostatnio autorów widzimy pewne odchylenia w określaniu potrzeb nawozowych od norm podanych przez Wagner'a. Te różnice są jednak tylko pozornie tak

znaczne, a wynikają z różnego przeliczania zawartości potasu i fosforu w sianie. W a g n e r przelicza dane analityczne na siano o 15% zawartości wody, L i e c h t i i R i t t e r na absolutnie suchą masę siana. Poniżej zamieszczona tabelka objaśni nas o wzajemnym stosunku norm W a g n e r'a i L i e c h t i'ego.

Składnik nawozowy	Przy zawartości w absolutnie suchej masie	zawartość w sianie o 15% wody
K_2O	2,00%	1,70%
	2,10 „	1,78 „
	2,20 „	1,87 „
	2,50 „	2,12 „
P_2O_5	0,60 „	0,51 „
	0,70 „	0,59 „
	0,80 „	0,67 „

Przy rozważaniu wyników analizy siana trzeba się jednak liczyć z jego składem botanicznym i porą sprzętu. W sianie (w I pokosie) znajduje się zazwyczaj więcej traw, gromadzących znacznie więcej potasu od roślin motylkowych. W sianie będzie zatem więcej tego składnika niż w potrawiu (II. pokosie), który zawiera zwykle większą domieszkę roślin motylkowych. Przy większej domieszce tych ostatnich bywa drugi pokos zasobniejszy w kwas fosforowy, gdyż motylkowe gromadzą więcej fosforu niż trawy. Jeśli zatem pierwszy pokos zawiera szczególnie mało potasu będzie dana łąka wymagała nawożenia tym składnikiem; gdy zaś w potrawiu okaże się szczególnie mało fosforu zajdzie potrzeba nawożenia kwasem fosforowym.

Niektóre zioła łąkowe zdolne są gromadzić dużo fosforu lub potasu, czerpiąc te składniki z głębszych warstw gleby. A h r i M a y r (1) stwierdzili następującą, procentową zawartość P_2O_5 w poszczególnych grupach roślin łąkowych:

	I pokos		II pokos
	r o k		
	1910	1911	1911
trawy	0,57	0,47	0,64
zioła	0,85	0,62	0,84
motylkowe	0,79	0,61	0,56

To też zawartość większej ilości ziół w sianie może nam niekiedy zaciemnić obraz dostarczony przez analizę chemiczną i do mylnych wniosków doprowadzić. Lepiej zatem oznaczać zawartość fosforu i potasu w próbkach z pierwszego pokosu, bo skład botaniczny tegoż jest więcej stały i mniej zależny od przebiegu pogody niż pokosu drugiego, w którym bardzo często spowodu suszy w drugiej połowie lata biorą przewagę różne zioła łąkowe.

W doświadczeniach naszych, przeprowadzonych w latach 1930—1931, staraliśmy się uchwycić zależność między procentową zawartością fosforu i potasu w sianie łąkowem, a działaniem tych składników nawozowych, użytych razem lub też oddzielnie. Doświadczenia przeprowadzililiśmy w następujących miejscowościach.

1. Biłka Szlachecka, pow. Lwów, na łące typu śmiałka darniowego i kostrzewy czerwonej. Gleba próchniczno-bielicowo-glejowa.

2. Drohowyże, pow. Żydaczów. Łąka typu śmiałka darniowego i bliźniczki wyprostowanej bywa tylko raz w połowie lata koszona przez resztę lata służy za pastwisko. Glebę tworzy tu chuda mada naddniestrzańska.

3. Dresina, pow. Jarosław, łąka typu złocienia właściwego (Chrysanthemum leucanthemum) na silnie próchnicznej, ciężkiej glinie jeziorowej.

4. Hawłowice Dolne.

5. Hawłowice Górne, pow. Jarosław. W obu miejscowościach pod doświadczenia służyły łąki typu wyczyńca łąkowego na próchnicznem deluwium loessowem.

6. Lisko, pow. Lisko. Łąka typu ziół szerokolistnych na moczarowatej, napływowej glebie.

7. Rzuchowa, pow. Tarnów. Łąka typu mieszanego, z przewagą rajgrasu francuskiego i owsa omszonego. Glebę tworzy tu mada piaszczysta.

8. Stubno, pow. Przemyśl. Łąka typu rajgrasu francuskiego na tłustej, próchnicznej madzie.

9. Tarnowiec, pow. Tarnów. Łąka typu kłosówki wełnistej na dosyć zwięzłej glebie napływowej.

10. Tyniowice, pow. Jarosław. Łąka typu wysokich turzyc i kostrzewy łąkowej na glebie próchniczno-bielicowo-glejowej.

Doświadczenia nawozowe w wymienionych miejscowościach zostały założone w marcu i kwietniu 1930 roku. Dawki nawozów były następujące: 80 kg K_2O na ha w postaci 20% soli w pierwszym, w postaci kainitu stebnickiego w drugim roku doświadczalnym, 30 kg P_2O_5 w postaci superfosfatu. Zawartość fosforu i potasu oznaczono w próbkach siana zebranych z parcelek doświadczalnych podczas koszenia dla stwierdzenia wysokości plonów.

Rozpatrując tablicę pierwszą, gdzie zestawiono wyniki z pierwszego roku doświadczalnego widzimy, że tylko w próbkach z Hawłowic Dolnych i Górnych, Drohowyża i Tarnowca zawartość kwasu fosforowego obraca się w granicach, wymaganych dla dobrego siana łąkowego. Widzimy dalej, że siano większości naszych łąk doświadczalnych pod względem zawartości fosforu dalekiem było od norm uznanych przez W a g n e r a za wystarczające. To też nawóz fosforowy prawie wszędzie działał dodatnio na wzrost plonów. Przy szczególnie niskiej zawartości fosforu w sianie z łąk Dresiny i Rzuchowej, superfosfat jednostronnie użyty podwyższył plony o 31%. Przy niskiej zawartości fosforu w sianie z Biłki Szlacheckiej jednostronne nawożenie fosforowe nie mogło dać spodziewanych zwyżek plonów, bo równocześnie panował tam dotkliwy brak potasu. Dopiero połączone działanie obu składników nawozowych podniosło plony o 66%. Podobne stosunki były i w Drohowyżu, gdzie dopiero połączone fosforowo-potasowe nawożenie podniosło plony o 73%. Przy istotnym niedostatku fosforu

w glebie łąkowej Stubna, jednostronne nawożenie superfosfatem nie dało poważniejszej nadwyżki, bo przeważającym tam trawom wysokim potrzebny był w pierwszym rzędzie potas. Dopiero połączenie obu nawozów podniosło plony o 66%. Na przykładzie Hawłowic Górnych widzimy, że przy zawartości 0,58% P_2O_5 w sianie, zwyżki plonów wskutek jednostronnego nawożenia fosforowego mogą być bardzo wysokie, jeśli siano zawiera równocześnie dostateczną ilość potasu (2,29%). W Tarnowcu superfosfat nie działał, chociaż siano nie było jeszcze fosforem nasycone. Przyczyną było tu najprawdopodobniej zbyt suche położenie łąki, co przy suszy, jaka panowała w czerwcu 1930 r. odbiło się dotkliwie na wysokości plonów. W Lisku zbyt mokre położenie łąki nie pozwoliło na należyte wykorzystanie dodanych nawozów.

Z zestawień zawartości potasu w sianie z parcel nienawożonych i cyfr ilustrujących działanie potasu użytego jednostronnie i łącznie z fosforem widzimy, że nawożenie potasowe skutkowało nawet w wypadkach, w których w myśl tezy Wagner'a oraz Ritter'a i Liechti'ego nie powinniśmy spodziewać się nadwyżek plonów. W myśl powyższych tez, tylko w Biłce Szlacheckiej, Dresinie i Drohowyżu należałoby spodziewać się zwyżkującego działania potasu. W Tyniowicach natomiast, Stubnie i w Hawłowicach Górnych oraz w Rzuchowej w myśl wskazań Liechti'ego nie należałoby stosować nawożenia potasem, bo zawartość tego składnika w sianie obraca się w granicach 2,1—2,5% suchej substancji siana, a zawartość fosforu nie przekracza równocześnie 0,7% (suchej substancji). Okazało się jednak, że jednostronne nawożenie potasowe podniosło plony w Stubnie o 40%, w Hawłowicach o 33%. Tę pozorną sprzeczność możnaby wytłómaczyć obecnością większych ilości kulturalnych traw wysokich na wymienionych łąkach. Na łące w Stubnie rajgras francuski tworzył 38%, w Hawłowicach Górnych wyczyniec łąkowy stanowił 47% wagowych masy siana. Obie te trawy zareagowały bardzo wybitnie na dodatek łatwoprzyswajalnego potasu nawozowego.

Spowodu braku funduszów mogliśmy doświadczenia powyższe kontynuować przez rok 1931 tylko w trzech miejscowościach, nie licząc Dresiny, gdzie spowodu wyorania części łąki

zmuszeni byliśmy przenieść doświadczenia na inny płat łąkowy. Wyniki zestawione mamy w tabl. 4-ej, na której, dla łatwiejszego porównania powtórzono dane, dotyczące zawartości fosforu i potasu w sianie sprzątanem w roku poprzednim.

W Dresinie działanie nawozu fosforowego i potasowego. jednostronnie użytych było nieszczególne. Dopiero połączenie obu nawozów podniosło plony dosyć wydatnie. Słabe działanie nawozów w Dresinie przypisać można wadliwym fizycznym własnościom gleby, (zwięzłość i nieprzepuszczalność), oraz obfitości chwastów szerokolistnych (44,8% wagowych w sianie z parcel bez nawozu). W Drohowyżu, fosfór i potas łącznie użyte wyprodukowały nadplon w wysokości 4,3 q siana z ha. Dla obfitszej produkcji brakło azotu, o czem przekonać się możemy z następujących materjałów w temże doświadczeniu uzyskanych:

Drochowyże — Rok 1931

Nawożenie	Plony siana w q z ha
K P	25,1 ± 0,18
K P + 100 kg. saletrzaku	34,4 ± 1,03
K P + 200 kg. saletrzaku	45,1 ± 1,78

Dodatek 100 kg saletrzaku do kombinacji KP podniósł plony o dalszych 9,3 q, a 200 kg saletrzaku dało nadplon 20 q siana w porównaniu z kombinacją KP. W Rzuchowej, przy względnie korzystnem zaopatrzeniu w potas, superfosfat jednostronnie użyty dał przeszło 9 q siana w nadwyżce. Jednostronne nawożenie potasowe okazało się tu mało skuteczne. W Tyniowicach, mimo nasycenia siana potasem, kainit użyty jednostronnie dał nadplon wysokości 13,4 q siana. Skutecznem okazało się, zgodnie zresztą z przewidywaniem, nawożenie fosforowe, dając blisko 10 q nadplonu. Oba nawozy razem użyte dały blisko 20 q siana w nadwyżce.

Zbyt szczupły jest powyżej przytoczony materjał i zbyt krótkotrwałe były nasze doświadczenia, aby dać należytą ocenę metody oznaczania potrzeb nawozowych łąk drogą oznaczenia w sianie fosforu i potasu. Oczywistem jest, że przy zawartości

0,58% P_2O_5 i poniżej, w sianie normalnem o 15% wody można się spodziewać opłacających się zwyżek plonów, po zastosowaniu nawozu fosforowego. Widzimy dalej z opisanych doświadczeń, że dopiero wówczas, gdy zawartość tlenku potasu w sianie przekracza 2,20% (Hawłowice Górne, Rzuchowa), pomyślny wynik nawożenia potasowego jednostronnego, czy też dodanego do fosforu może być wątpliwym.

Komentując wyniki analizy chemicznej siana na fosfór i potas i stawiając djagnozę co do potrzeby nawożenia, należy uwzględniać skład botaniczny łąki i wysokość dotychczasowych plonów. Przy przewadze traw kulturalnych można się spodziewać szybkiego i wydatnego działania potasu na wysokość plonów choćby nawet jego zawartość w sianie była względnie wysoka, jak to było w Stubnie, Hawłowicach Górnych i zapewne w Hawłowicach Dolnych, gdzie obserwowano jedyne łączne działanie fosforu i potasu.

Siano z łąk należycie w fosfór i potas zaopatrzonych zasobniejsze bywa w te składniki, o czem mieliśmy sposobność przekonać się, analizując plony z parcel o nawożeniu KP i KPN. Dane analityczne zestawione mamy w tabl. 3-ej.

Dopiero pod wpływem nawożenia fosforowo-potasowego lub pełnego, zawartość fosforu w sianie: Biłki, Dresiny, Rzuchowej, Stubna i Tyniowic doszła do normy wymaganej od siana normalnego. Zadziwiającem jest, jak w Biłce Szlacheckiej, w pierwszym okresie po nawożeniu roślinność nie zdołała nasycić się należycie potasem.

Może się zdarzyć, że mimo małej zawartości fosforu i potasu w sianie dodane nawozy nie skutkują należycie. Przy komentowaniu tego rodzaju ujemnych wyników należy rozważyć, czy przyczyną słabego działania nawozów nie były niekorzystne fizyczne własności gleby, jak: wadliwa przewiewność (Dresina), nadmiar wody (Lisko) lub niedostatek wilgoci (Tarnowiec). Należy wreszcie zbadać, czy ewentualnie niedostatek azotu w glebie, przy równoczesnym braku większej ilości motylkowych w poroście łąkowym nie jest przyczyną słabego wykorzystania fosforu i potasu, jak to stwierdziliśmy w Drohowyżu.

Streszczenie wyników.

1) Analiza siana z łąk doświadczalnych wykazała w większości wypadków zawartość kwasu fosforowego daleką od norm uznanych przez W a g n e r'a za wystarczające. W wypadkach tych, jednostronne nawożenie fosforowe stale podwyższało plony. Wyjątek stanowi łąka w Tarnowcu, gdzie zapewne niedostatek wilgoci był przyczyną braku reakcji na nawożenie.

2) Jednostronne nawożenie potasowe podnosiło wydatnie plony nawet w wypadkach zawartości tlenku potasu w granicach 2,1—2,5% w przeliczeniu na suchą masę siana, chociaż zawartość P_2O_5 nie przekraczała 0,7%. Przyczyny tego zjawiska dopatrywać się należy w wysokiej zawartości kulturalnych traw wysokich, na niektórych łąkach doświadczalnych.

3) W wypadkach niedostatku azotu w glebie łąkowej, przy małej równoczesnej zawartości roślin motylkowych w poroście, nawozy fosforowo-potasowe, mimo stwierdzonej drogą analizy plonów potrzeby nawożenia temi składnikami, dadzą niezbyt wysokie zwyżki plonów. Dopiero dodatek azotu nawozowego pozwoli wykorzystać w całej pełni dodane nawozy fosforowe i potasowe.

Literatura.

1) A h r u. M a y r. Grundlagen der Wiesendüngung nach Ergebnissen von Dauerversuchen in Weihenstephan. Freising 1919.
2) „Landw. Jahrbuch der Schweiz" 1928. Według „Superphosphate" 1930 Nr. 2.
3) W a g n e r P. Wiesendüngung. Berlin 1910.

Zygmunt Golonka.

Ein Beitrag zur Frage, ob das Ergebniss der Heuanalyse uns ein ungefähres Urteil über die Wiesendüngungsbedürfnisse betreffs Kali und Phosphorsäure liefern kann.

Zusammenfassung.

In einer Reihe von Wiesendüngungsversuchen wurden die Heuproben von den nichtgedüngten Parzellen an den Gehalt von Kali u. Phosphorsäure analysiert und die Wirkung der

gleichzeitigen Kali — und Phosphorsäuredüngung beobachtet. Es ist festgestellt worden:

1) Das Heu von den Versuchswiesen erwies sich im allgemeinem als sehr arm an Phosphorsäure (0,31—0,48% P_2O_5). In allen diesen Fällen hatte die einseitige Phosphorsäuredüngung eine nicht geringe Steigerung der Erträge erbracht. Auch beim Gehalt an P_2O_5 von 0,58% erbrachte die Phosphorsäuredüngung einen Mehrertrag von 55% (Hawłowice Górne).

2) Einseitige Kalidüngung erbrachte die Mehrerträge auch dann, wenn der Gehalt an K_2O in der Trockenmasse von Heuproben sich in den Grenzen- von 2,1 bis 2,5% bewegte, und der Gehalt an P_2O_5 sich nicht über 0,7% steigerte. Dies war besonders der Fall, wenn im Pflanzenbestande Obergrässer, die wesentlichen Kalizehrer, reichlich vertreten waren.

3) Kali und Phosphorsäuredüngung kann nicht wirken trotzt der, mittels Heuanalyse festgestellten Düngungsbedürfnisse, falls der Wiesenboden Stickstoffshungrig und der Pflanzenbestand arm an Schmetterlingsblütlern ist. Zur vollen Ausnüzung der Kali — Phosphorsäuredüngung ist sodann die Stickstoffdüngung unentberlich.

Zygmunt Golonka.

Doświadczenia nad wartością superfosfatu i tomasyny w nawożeniu łąk.

(Wpłynęło 28. VI. 1934).

Nie mamy dotąd ustalonego poglądu na kwestję doboru najodpowiedniejszego nawozu fosforowego dla łąkowych kultur. Przyjęło się coprawda, prawie powszechnie, przedkładanie tomasyny w nawożeniu łąk, ale opinja o wyższości tego nawozu nad superfosfatem nie została bynajmniej ugruntowana i uzasadniona odpowiednim materjałem doświadczalnym. Brak nam w szczególności poważniejszej liczby doświadczeń, w którychby porównywano działanie równych ilości kwasu fosforowego w jednej i drugiej postaci i któreby były przeprowadzone z dostateczną ilością powtórzeń.

Literaturę powyższego problemu omówiłem swego czasu w „Gazecie Rolniczej" [4]). Na tem miejscu ograniczę się jedynie do wzmianki, że w dawniejszych doświadczeniach porównywano przeważnie równowartości pieniężne superfosfatu i tomasyny. Więc naprzykład w doświadczeniach M e i s s l'a porównywano działanie 158 kg P_2O_5 w postaci tomasyny z działaniem 63 kg P_2O_5 superfosfatu. K n i e r i e m w Rydze porównywał siłę produkcyjną 6 pudów superfosfatu z 18 pudami tomasyny.

Niezależnie od wyników odnośnych doświadczeń porównawczych, do rozpowszechnienia się tomasyny w nawożeniu łąk, przyczyniła się dosyć znaczna, bo do 50% dochodząca zawartość wapna w tym nawozie, oraz taka forma występowania kwasu fosforowego, dzięki której tomasyna nadaje się do nawożenia „na zapas". Trudnorozpuszczalny kwas fosforowy tego nawozu, niewykorzystany narazie przez rośliny, nie bywa narażony na wymycie z wierzchnich warstw gleby ani też nie „cofa

się" t. j. nie przechodzi na fosforany żelaza czy glinu, związki prawie zupełnie dla roślin nieprzydatne, jak to bywa z kwasem fosforowym superfosfatu. Ponadto, roślinność łąkowa ma posiadać szczególne uzdolnienia i dogodne warunki dla pobierania kwasu fosforowego z tomasyny. Gleby łąkowe bowiem bywają często mniej lub więcej zakwaszone, ułatwione jest w nich zatem pobieranie trudniej przyswajalnych połączeń fosforowych. Licząc się ze znacznie niższemi cenami tomasyny w latach przedwojennych oraz z powyżej przedstawionemi względami ubocznemi, uznano przedewszystkiem w Niemczech, a także i u nas tomasynę za najodpowiedniejszy nawóz fosforowy dla łąk.

Więcej objektywności w traktowaniu obu interesujących nas nawozów spotykamy w pracach szwajcarskich doświadczalników. Wyrazem tego może być komunikat w sprawie doświadczeń nawozowych ogłoszony w r. 1924. w 4-ym zeszycie „Alpwirtschaftliche Monatsblätter". Jako nawóz fosforowy dla łąk zalecano w tym komunikacie: superfosfat dla gleb o reakcji alkalicznej, tomasynę dla gleb kwaśnych. W doświadczeniach nawozowych przeprowadzonych na łąkach przez stację Berne-Liebesfeld w Szwajcarji, opracowanych przez T r u n i n g e r'a (6) okazało się, że na ogólną liczbę 17, w 13 doświadczeniach superfosfat dawał większe nadwyżki plonów niż tomasyna, przyczem, w pierwszym roku stosowania nawozów różnice na korzyść superfosfatu były szczególnie duże.

Z dawniejszych doświadczeń niemieckich na uwagę zasługują wieloletnie doświadczenia W a g n e r'a (7), przeprowadzone z dostateczną ilością parcelek kontrolnych. Zauważyć należy, że warunki glebowe tych doświadczeń były dla działania superfosfatu szczególnie niedogodne. Gleby łąk doświadczalnych były bowiem, za wyjątkiem punktu 990, bezwapienne i o takim składzie mechanicznym, że można je zaliczyć do grupy szczerków lekkich. Podane w tabl. 1-ej niektóre wyniki omawianych doświadczeń świadczą, że, mimo niedogodnych warunków glebowych, superfosfat nie ustępuje tomasynie pod względem wywołanych nadwyżek plonów, zawartość zaś kwasu fosforowego w sianie była stale wyższa na parcelach superfosfatowych. Jest to bardzo ważny szczegół, świadczący o tem, że

TABLICA I.

Punkt doświadczalny	Doświad. trwało lat	Nawożenie fosforowe w postaci	Rocznie kwasu fosforowego kg. na ha	Nadpłon w porównaniu z parcelkami bez fosforu q z ha	Zawartość P_2O_5 w sianie %	W porównaniu z parc. bez P_2O_5 rośliny pobrały więcej P_2O_5 kg.	Wykorzystanie nawozowego P_2O_5 w %
511	6	superfosfat	48,8	24,6	0.560	19,5	40
		tomasyna	48,9	28,3	0,527	19,7	40
512	6	superfosfat	46,4	30,0	0,509	18.4	40
		tomasyna	45,8	31,7	0,478	17,9	39
521	6	superfosfat	39,5	22.1	0,551	16,6	46
		tomasyna	32,6	19,6	0,480	12,6	39
522	6	superfosfat	32,9	24,2	0,467	14,1	43
		tomasyna	29,0	20,0	0,388	9,7	33
950	14	superfosfat	75,4	6,6	0,628	12,1	16
		tomasyna	75,4	9,4	0,612	13,1	17
980	12	superfosfat	48,0	8,3	0,627	14,5	30
		tomasyna	48,0	11,5	0,592	14,6	30
990	12	superfosfat	48,0	18.7	0.600	19,4	40
		tomasyna	48,0	22,1	0,577	19,9	41

przy użyciu superfosfatu możemy bardzo szybko poprawić własności siana, wyprodukowanego na łąkach wyczerpanych z kwasu fosforowego. Dostateczna zaś zawartość kwasu fosforowego w sianie łąkowem, czy też w paszy pastwiskowej posiada doniosłe znaczenie dla rozwoju i żywotności zwierząt użytkowych. W pracy O r r'a (5) przytoczone mamy liczne przykłady, w których niska zawartość P_2O_5 w paszy łąkowej lub pastwiskowej powoduje między innemi łamikost i blednicę u bydła i owiec. I tak: w sianie z pewnych pastwisk w Westfalji, na których bydło zapadało na łamikost, było tylko 0,26% P_2O_5, podczas gdy w sianie normalnem, nie wywołującem chorobowych zakłóceń było 0,48% tego składnika. Na pewnych pastwiskach w Anglji chorowało bydło, gdy zawartość P_2O_5 w sianie wynosiła 0,33%; na pastwisku, w sianie którego stwierdzono 0,65% P_2O_5 bydło było zdrowe.

W latach 1930 i 1931 przeprowadziliśmy cykl doświadczeń, w których porównywaliśmy działanie superfosfatu i tomasyny

na łąkach. Doświadczenia były przeprowadzone na oddzielnych płatach łąk: Biłki Szlacheckiej, Dresiny, Drohowyża, Hawłowic Dolnych i Stubna opisanych już w poprzedniej pracy.[1]). Tylko w Rzuchowej i w Żelechowie odpowiednie kombinacje nawozowe były włączone do doświadczenia nad potrzebami nawozowemi łąk. Nowym punktem doświadczalnym była łąka folwarku Żelechów pow. Kamionka Strumiłowa. Mieliśmy tu do czy

TABLICA II.

Rok 1930

Punkt doświadczalny	Nawożenie	Nawozy KP wysiano dnia	Plony siana powietrzno-suchego (o 15% zawartości wody) I i II pokos razem q z ha
Biłka Szlachecka *)	Bez nawozu	28.IV.1930	21,5 ± 0,1
	KN+superf.		39,6 ± 0,6
	KN+tomas.		37,2 ± 0,1
Dresina	Bez nawozu	16.IV.1930	31,4 ± 1,1
	K+superf.		34,3 ± 2,2
	K+tomas.		29,7 ± 1,2
Drohowyże	Bez nawozu	10.IV.1930	13,8 ± 1,5
	K+superf.		20,7 ± 1,3
	K+tomas.		19,4 ± 0,9
Hawłowice Dolne *)	Bez nawozu	31.III.1930	34,8 ± 1,2
	K+superf.		44,7 ± 1,7
	K+tomas.		42,8 ± 1,9
Rzuchowa	Bez nawozu	24.IV.1930	31,1 ± 1,8
	K		34,9 ± 1,4
	K+superf.		38,8 ± 3,0
	KN+superf.		45,6 ± 2,8
	KN+tomas.		41,0 ± 1,2
Stubno	Bez nawozu	5.IV.1930	44,6 ± 1.1
	K+superf.		54,5 ± 1,6
	K+tomas.		59,4 ± 1,5

*) Zbierano tylko I pokos.

[1]) Przyczynek do oceny metody oznaczania potrzeb nawozowych łąk względem fosforu i potasu drogą analizy plonów.

nienia z łąką typu mieszanego, z obfitem występowaniem ziół, głównie jaskru rozesłanego (Ranunculus repens L.) i kostrzewy czerwonej oraz innych traw niskich. Glebę tworzy tu dosyć zwięzła, próchniczna mada, z okresowo zbyt wysokim poziomem wody gruntowej.

We wszystkich doświadczeniach dawki nawozowe wynosiły: 30 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O na ha. Parcelki o powierzchni 60 m², z sześciokrotnem powtórzeniem. Wyniki zestawione mamy w tabl. **2-ej i 3-ej.** Widocznem jest z tych tablic że, za wyjątkiem Stubna, w obu latach i we wszystkich punktach doświadczalnych superfosfat działał lepiej od tomasyny. Nadwyżki plonów wywołane superfosfatem nie są jednak tak wysokie, aby przesądzały w sposób bezapelacyjny sprawę wyboru nawozu fosforowego dla łąk na rzecz superfosfatu.

TABLICA III

Rok 1931.

Punkt doświadczalny	Nawożenie	Nawozy KP wysiano dnia	Plony siana powietrznosuchego I i II pokos razem q z ha
Dresina	Bez nawozu	23. X. 1930	20,74 ± 0,78
	K + superfosf.		22,51 ± 1,12
	K + tomasyna		23,91 ± 0,84
Drohowyże *)	Bez nawozu	11. X. 1930	23,86 ± 1,89
	K + superfos.		27,93 ± 1,22
	K + tomasyna		27,88 ± 1,06
Rzuchowa	Bez nawozu	17. IV. 1931	37,54 ± 1,11
	K		39,63 ± 1,79
	K + superfosf.		49,16 ± 3,03
	KN + superfosf.		61,15 ± 3,51
	KN + tomasyna		51.74 ± 1,78
Stubno	Bez nawozu	22. X. 1930	40,61 ± 2,49
	K + superfosf.		41,64 ± 1,13
	K + tomasyna		41,77 ± 1,41
Żelechów	Bez nawozu	10. X. 1930	26,91 ± 0,47
	K		26.59 ± 0.43
	K — superfosf.		36,73 ± 0.43
	KN — superfosf.		40,16 ± 1.06
	KN — tomasyna		37,27 ± 0.52

*) Zbierano tylko I pokos.

Brak większej ilości doświadczeń nie upoważnia do daleko idących wniosków, ale wiele przemawia zatem, że w obecności nawozów azotowych szczególnie ważnem jest, aby kwas fosforowy był podany w postaci łatwoprzyswajalnej, skoro w drugim roku doświadczalnym w Rzuchowej saletrzak kombinacji KN + tomasyna prawie zupełnie nie działał. Wywołana bowiem przez tę kombinację nawozową nadwyżka 2,58 q siana znajduje się w granicach błędu. Miarodajność wyników doświadczeń w Rzuchowej możnaby kwestjonować z tego tytułu, że nawozy potasowo-fosforowe były w obu latach dawane stosunkowo późno, bo w drugiej połowie kwietnia, zatem kwas fosforowy tomasyny nie mógł być należycie wykorzystany. Warunki doświadczenia w Żelechowie przemawiają jednak wyraźniej za tem, że przy nawożeniu łąk azotem rodzaj nawożenia fosforowego nie jest sprawą obojętną. Mimo jesiennego nawożenia fosforem i potasem, saletrzak w obecności tomasyny nie działał. Nasuwać się jeszcze mogą wątpliwości, czy zbytnia alkaliczność środowiska, spowodowana wapnem tomasyny i węglanem wapniowym saletrzaku nie utrudniła roślinom pobierania składników pokarmowych z gleby. Wątpliwości te wyjaśnić nam mogą oznaczenia kwasowości wymiennej gleb Rzuchowej i Żelechowa. Była ona następująca:

Rzuchowa 2,24 cm^3 n/10 NaOH

Żelechów 0,74 cm^3 n/10 NaOH

Obie te zatem gleby możnaby określić jako lekko kwaśne. Trudno przypuścić, aby niewielkie ilości wapnia, wprowadzone z tomasyną i saletrzakiem, mogły tak dalece zmienić odczyn tych gleb, że utrudnione zostało pobieranie soli pokarmowych przez korzenie roślin.

Poza nadwyżkami siana, należy przy ocenie poszczególnych nawozów fosforowych uwzględnić wykorzystanie kwasu fosforowego dodanego w jednej czy drugiej postaci. Należy więc oznaczyć procentową zawartość kwasu fosforowego w sianie i wyliczyć absolutne ilości tego składnika, pobrane z superfosfatu czy też z tomasyny. Odnośnych oznaczeń dokonaliśmy w próbkach siana niektórych doświadczeń 1930 r. Wyniki zestawione mamy w **tabl. 4-ej.**

TABLICA IV.

Punkt doświadczalny	Nawożenie	Zawartość P_2O_5 pokos I %	Zawartość P_2O_5 pokos II %	Rośliny pobrały P_2O_5 kg z ha	Wykorzystanie nawozowego P_2O_5 w % %
Biłka Szlachecka	Bez nawozu	0,34	—	—	—
	KN+superf.	0,52	—	—	—
	KN+tomas.	0,45	—	—	—
Dresina	Bez nawozu	—	0,32	—	—
	K+superf.	0,58	0,48	18,59	—
	K+tomas.	0,53	0.76	18,64	—
Rzuchowa	Bez nawozu	0,31	0.31	9,64	—
	KN+superf.	0,41	0,48	20,12	34,9
	KN+tomas.	0,34	0,46	16,24	22,0
Stubno	Bez nawozu	0,64	0,65	28,64	—
	K+superf.	0,78	0,59	39,78	37,1
	K+tomas.	0,67	0,53	37,90	30,8

Widocznem jest z tabl. 4-ej, że zarówno w pierwszym, jak i drugim pokosie, siano z parcel superfosfatowych odznaczało się większą zawartością kwasu fosforowego. Wyjątek stanowią tu tylko: Drohowyże w pierwszym, Dresina w drugim pokosie. Uderzającą jest przewaga w wykorzystaniu fosforu superfosfatowego w Rzuchowej. Wynosi ono 34,9% przy superfosfacie, a zaledwie 22,0% przy tomasynie. Lepiej wykorzystany i w większych ilościach pobrany przez łąkowe rośliny kwas fosforowy superfosfatu przyczynia się szybciej i wydatniej do poprawy siły nawozowej pól uprawnych, gdy wraz z obornikiem na orne grunty się dostanie. Szczegół ten nabiera szczególnej aktualności w dzisiejszych czasach, gdy przy trudnościach gotówkowych zależy nam na szybkim obrocie kapitału.

Znanym jest wpływ nawożenia fosforowo-potasowego na skład botaniczny łąk. Wiadomo nam, że dzięki nawożeniu fosforowo-potasowemu zwiększa się przedewszystkiem zawartość roślin motylkowych w sianie łąkowem. Fakt ten został stwierdzony wielokrotnie w praktyce rolniczej i w ścisłych doświadczeniach nawozowych. W doświadczeniach B e r k n e r'a (1),

w których obserwowano między innemi wpływ superfosfatu i tomasyny na skład botaniczny łąk, lepsze wyniki dawał superfosfat, zwiększając wydatniej zawartość roślin motylkowych. Berkner przypisuje to działaniu gipsu, występującego w superfosfacie.

TABLICA V.

Punkt doświadczalny	Nawożenie	Grupy roślin w %% wag.			
		Trawy słodkie	Trawy kwaśne	Motylkowe	Zioła i chwasty
Dresina	Bez nawozu	27,23	0 72	3,38	68.67
	K + superfosf.	39,32	1,50	8,18	51,00
	K + tomasyna	33,13	1,05	7,82	58,00
Drohowyże	Bez nawozu	21.52	10,14	7,98	60,36
	K + superfosf.	18,84	5,78	29,33	45,93
	K + tomasyna	19,34	4,18	23,34	53,18
Rzuchowa	Bez nawozu	71,39	—	9,00	19,60
	K + superfosf.	69,50	—	14,12	15,62
	KN + suporfosf.	82,62	—	5,87	10,79
	KN + tomasyna	86,12	—	3,86	10,00
Stubno	Bez nawozu	49,62	3,10	3,96	43,32
	K + superfosf.	54,06	9,10	5.26	31,58
	K + tomasyna	62,63	—	5,38	31,99
Żelechów	Bez nawozu	55.58	3,16	7,33	33.93
	K + superfosf.	57,27	4,16	7,80	30,77
	KN + supersosf.	64,02	3,83	5,16	26,99
	KN + tomasyna	61,75	2,50	4.66	31.09

Wpływ obu omawianych nawozów na roślinność łąkową w warunkach naszych doświadczeń da się śledzić w **tablicy 5-ej**, gdzie podane są wyniki analizy botaniczno-wagowej próbek pierwszego pokosu, zebranych w roku 1931 a więc, za wyjątkiem Żelechowa, w drugim roku doświadczalnym. Nawożenie fosforowo-potasowe, jak widzimy nie spowodowało większych przesunięć w zawartości roślin motylkowych na łąkach Dresiny i Stubna. Zawartość tych roślin wzrosła natomiast wyraźnie

w Drohowyżu i Rzuchowej. W Drohowyżu, na parcelach superfosfatowych przybyło motylkowych znacznie więcej niż na parcelach z tomasyną, przyrost ten odbył się kosztem chwastów, przypisać go należy dosyć licznie na łąkach Drohowyża występującemu groszkowi łąkowemu (Lathyrus pratensis L.). W sprzyjających warunkach rozrasta się groszek łąkowy bardzo bujnie, tworząc rozległe kępy. W Dresinie przyczynił się superfosfat wydatniej do ograniczenia zawartości chwastów na parcelach tomasynowych. W Drohowyżu oba nawozy fosforowe w równym stopniu ograniczyły występowanie traw kwaśnych.

Lepsze działanie w kierunku zwiększania zawartości roślin motylkowych w poroście łąkowym nie powinno jednak wpływać na naszą decyzję przy wyborze między superfosfatem a tomasyną. Wzgląd powyższy mógłby być decydującym, gdyby w gospodarstwie łąkowem wystarczało jednostronne nawożenie fosforowo-potasowe. To jednak nie zawsze jest polecenia godne.

Po obfitem występowaniu motylkowych roślin obiecujemy sobie, że azot nagromadzony przez rośliny przyczyni się również do bujnego rozwoju traw, co pozwoli plony paszy łąkowej utrzymać stale na wysokim poziomie. Znając jednak kapryśne zachowanie się roślin motylkowych, nie powinniśmy wszystkich naszych kalkulacyj opierać na jednostronnem nawożeniu fosforowo-potasowem. F a l k e (3) słusznie zwraca uwagę na to, że obfite występowanie motylkowych nie jest zjawiskiem trwałem, lecz przeciwnie, po niewielu latach przemijającem. Co więcej, i w poszczególnych latach różnie te rośliny plonują i to bez względu, czy były nawożone fosforem-potasem czy też nie. F a l k e dochodzi do wniosku, że nie motylkowe są najważniejszym i najistotniejszym składnikiem runi łąkowej, lecz trawy. Nie mogąc w dążeniach do zapewnienia sobie stałych, wysokich plonów polegać wyłącznie na roślinach motylkowych, nazbyt od każdorazowego przebiegu pogody zależnych, musimy się oprzeć na trawach, a te wymagają również i nawożenia azotem, obok nawozów fosforowo-potasowych.

Forsowanie motylkowych na łąkach nawozami KP z pominięciem azotu, poza ewentualnością raptownych spadków

plonów w razie nieudania się tych roślin np. spowodu niepomyślnej pogody, kryje w sobie jeszcze jedno niebezpieczeństwo. Oto łąkom w powyższy sposób traktowanym grozi inwazja ze strony różnych chwastów, osiedlających się łatwo w miejsce przepadłych motylkowych. Za przyczynę coraz obfitszego występowania szczawiu zwyczajnego (Rumex acetosa L.) na łąkach wielu okolic Niemiec uważa Bornemann (2) jednostronne nawożenie łąk tomasyną i kainitem. Pobudzone do bujnego rozwoju motylkowe rośliny przepadają po upływie 4—5 lat, a na luźnej darni osiedla się gromadnie szczaw.

Streszczenie wyników.

1) Opisane, nieliczne nasze doświadczenia nie mogą oświetlić należycie kwestji doboru nawozu fosforowego dla łąk trwałych. W wywołanych nadwyżkach plonów nie było wyraźnej przewagi po stronie żadnego z porównywanych nawozów. Nie ulega natomiast wątpliwości, że kwas fosforowy superfosfatu lepiej był wykorzystany w warunkach naszych doświadczeń, dając siano zasobniejsze w fosfór.

2) Na przykładzie Rzuchowej i Żelechowa widzimy, że stosowniej będzie, przy zamierzonem nawożeniu łąk azotem, posługiwać się równocześnei łatwo przyswajalną formą kwasu fosforowego, aby kosztowne nawozy azotowe mogły być w całej pełni wykorzystane.

3) Mimo znacznej zawartości tlenku wapniowego, który to składnik również pobudza rośliny motylkowe do bujnego rozwoju, tomasyna nie przewyższała w naszych doświadczeniach superfosfatu w kierunku zwiększania zawartości motylkowych w sianie łąkowem.

Literatura.

1. F. Berkner. Kritische Beiträge zu verschiedenen wissenschaftlichen Fragen der Gegenwart. Mitt. der. Landw. Institute der Königlichen Uniwersität Breslau. Berlin 1914.

2. F. Bornemann. Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräteur. Berlin 1920.

3. F. Falke. Der gegenwärtige Stand unserer Erfahrungen über die Düngung von Weiden, Wiesen u. Feldfutterflächen. Jahrbuch d. Weidewirtschaft VII. 1924.

4. Z. Golonka. Superfosfat czy tomasyna? Gazeta Rolnicza 1927.

5. J. B. Orr. Pasture theih Relation to Animal Nutrition. Ref. Superphosphate III. 1930. str. 16.

6. Wiesendüngungsversuche in der Schweiz 1907—1923. Landw. Jahrbuch d. Schweiz. 44. 1930. Ref. Superphosphate IV. 1931. str. 132.

7. P. Wagner. Die Düngung der Wiesen. Arb. d. D. L. G. H. 308. Berlin 1921.

Zygmunt Golonka.

Vergleichsversuche über den Wert vom Superphosphat und Thomasmehl in der Wiesendüngung.

Zusammenfassung,

In einer Reihe von zweijährigen Wiesendüngungsversuchen wurden die gleichen Mengen der Phosphorsäure (30 kg P_2O_5 jährlich pro ha) in Form von Superphosphat und Thomasmehl verglichen. Ausser der Phosphorsäure wurden die Versuchsparzellen mit Kali und in zwei Versuchsreihen auch mit Stickstoff gedüngt. Man kann aus diesen Versuchen folgende Schlüsse ziehen.

1) Es wurde keine wesentliche Unterschied in den durch Thomasmehl — oder Superphosphatdügung erzeugten Mehrerträgen beobachtet. Der prozentische Gehalt an Phosphorsäure und damit auch die Ausnützung der zugebrachten Düngung blieben aber in der Erträgen von Superphosphatparzellen stets höher.

2) In den Versuchen, in denen auch Stickstoffdüngung angewendet wurde, erbrachte die Superphosphatdüngung grössere Mehrerträge. Es ist offensichtlich, dass zur Erzeugung der, durch die Volldüngung erzielten Höchsterträgen, das Phosphorsäure in einer wasserlöslichen, von den Pflanzen leichtaufnehmbaren Form zugegeben werden muss.

3) Man meint, dass Thomasmehl, dank ihrer merkwürdigen Gehalt an Kalk den Zuwachs von Schmetterlingblütlern in Wiesenflora besonders fördert. Es wurde in unseren Versuchen eine solche Tatsache nicht festgestellt; Superphosphat und Thomasmehl blieben in ihrer, den Wiesenbestand verbessernder Wirkung, fast gleich.

Marja Zagajewska.

Jakość plonów z torfowiska niskiego pod Sarnami.

(Wpłynęło w sierpniu 1934).

Często spotyka się zdanie, że torfy dają wysokie plony, ale niedorównujące jakościowo plonom z gleb mineralnych. W Zakładzie Doświadczalnym Uprawy Torfów pod Sarnami wykonano w ciągu ostatnich 3 lat szereg analiz chemicznych i poczyniono szereg obserwacyj i pomiarów, które mogą dać częściową odpowiedź na powyższe zagadnienie. Analizowano szereg roślin zbożowych, oleistych, okopowych i sian z plonów zebranych na torfowisku niskiem 31,26 (Czemerne). W niniejszym artykule podam wyniki tych analiz, rozpatrując kolejno poszczególne grupy badanych roślin.

Rośliny zbożowe dają na torfach niskich przy zastosowaniu siarczanu miedzi średnie plony z ha wyższe, niż na glebach mineralnych i to tak ziarna jak i słomy. Dla porównania plonów z gleb torfowych podaję średnie plony ziarna zbożowych w Kongresówce i wzięte z szeregu stacyj doświadczalnych torfowych. Dane ze stacyj dotyczą nietylko plonów z doświadczeń, ale i z większych pól.

Jak widac z tablicy plony zbóż z gleb torfowych nie tylko nie ustępują plonom średnim, ale nawet znacznie je przewyższają.

Przy ocenie jakości ziarna bierze się zwykle pod uwagę wagę 1 hl., ciężar 1000 ziarn, suchą masę, zawartość białka, a od paru lat również wypiekowość (głównie dla pszenicy). Polskie zakłady doświadczalne, a tembardziej handel i przemysł, ograniczają badania do cech fizycznych, czasem tylko podając zawartość białka. W Stanach Zjednoczonych natomiast walka

konkurencyjna doprowadziła do giełdowego notowania zawartości białka, a dzisiaj czasem nawet oceny wypiekowości. Zboże wyprodukowane w ZDUT. było badane na wagę 1000 ziarn, suchą masę i zawartość białka w pracowni Zakładu, natomiast wypiekowość pszenic wykonano w P. I. N. G. W. w Puławach, pod kierunkiem dr. Lewickiego. Wagi hl. w Zakładzie nie oznaczano.

Tabl. 1. Plony ziarna roślin zbożowych w q z ha.

Körnerertrag des [1]) Getreiden in q/ha

	ZDUT[39])	Błonie torf[27])	Olesko torf[10])	Mińsk torf[33])	Flahult Szwecja torf[22])	Niemcy średnio torf[16])	Kongresówka średnio
Żyto. Roggen	24	—	14-25	20	—	23	11,1
Pszenica. Weizen	8-30	—	—	—	—	—	12,4
Jęczmień. Gerste	22	11,7	16	20	20-30	24	11,0
Owies. Hafer	16	—	11-24	19	20-39	26	11,0

Wagę 1000 ziarn porównuję z wynikami ankiety Min. rolnictwa opracowanemi przez dr. Wojtysiaka, [34]) z danemi wziętemi z Kraffta,[15]) oraz z danemi 2 stacyj doświadczalnych.[27]) Dane te są za różne lata i dla różnej ilości odmian, mogą więc służyć jedynie jako liczby orjentacyjne. Zestawione są one w tabl. 2:

Ciężar 1000 ziarn głównych zbóż jest na torfach wyższy od przeciętnego dla Polski i ustępuje tylko wartościom maksymalnym innych stacyj. Wogóle waha się on znacznie, zależnie od odmiany, gleby i klimatu.

Dla ziarn owsa i jęczmienia ważne jest określenie procentu plewek. Ponieważ ZDUT. ma te dane tylko dla r. 1932 z dalej idącemi wnioskami należy się wstrzymać. Procent plewek dla tych roślin podaję w tablicy 3, dla szeregu stacyj doświadczalnych [27]) z r. 1930.

Tabl. 2. Ciężar 1000 ziarn. w gr.

1000 Körnergewicht in g.

	Kraffta[15])	Ankiety Min. rolnictwa[31]) Anquette der Ackerbauministerium	Stacji w Kutnie[27]) Angaben der Station in Kutno	Stacji w Sobieszynie[27])	ZDUT[26])
Żyto . . . . . . Roggen	15-16	26,4-29,8	26-34	30-37	21-37
Pszenica . . . Weizen	13-50	35,4-39,2	31-44	33-50	26-47
Jęczmień . . . Gerste	23-49	—	40-50	30-47	27-40
Owies . . . . . Hafer	—	29,9-30,6	20-33	25-35	18-31

Tabl. 3. Procent plewek.

% der Spreublätter

	Opatówek	Kutno	Błonie	Stary Brześć	Hanusowszczyzna	Sielec	Z.D.U.T.
Owies . . . Hafer . . .	—	24,9-34,0	27-34	27-34	29-41	29-36	27,5-31,4
Jęczmień . . Gerste . . .	7,1-10,9	—	—	—	—	8,0-12,2	14,4-15,3

Jednoroczne dane, tyczące się procentu łuski dla jęczmienia odpowiadają przeciętnym danym stacyj krajowych, natomiast dla owsa są wyższe, zatem wartość owsa byłaby pod tym względem w danym roku nieco niższa. Czy tak jest stale, musiałyby to stwierdzić dalsze doświadczenia.

Ilość białka w ziarnie ulega znacznym zmianom, jak to widać w tablicy 4:

Tabl. 4. Procent białka w ziarnie 4 zbóż. (% N x 5,7).

% Rohprotein in Getreide

	Nowacki[21])	Wolff[23])	Z całej Polski wg. Lewickiego[17]) Angaben aus ganz Polen	Kutno[2])	Sobieszyn[27])	ZDUT[26])
Żyto . . . . . . Roggen	11.0	11.0	—	10.5	—	9.7-11.5
Pszenica . . . . Weizen	12.5	13.0	9.6-12.4	14.1	—	9.2-12.5
Jęczmień . . . . Gerste	9.5	12.0	—	13.4	10.4-11.5	11.6-17.5
Owies . . . . . . Hafer	10.5	12.6	—	14.7	9.9-12.7	9.8-13.6

Liczby więc otrzymywane w ciągu 3 lat w ZDUT. są naogół wyższe, niż liczby podane przez Nowackiego i Wolffa, i otrzymywane na glebach mineralnych w Polsce, zwłaszcza dla owsa i jęczmienia. Również i pszenica jara ma bardzo wysoki % białka (17%) patrz tabl. 5. Wysoki % białka jest cechą dodatnią dla pszenicy, żyta i owsa. Natomiast jęczmień zawierający 11,6—17,5% białka jest zbyt bogaty w nie dla celów browarnych, ale jako przemiałowy i pastewny doskonale się nadaje. Według poglądu Iwanowa [4]), opartego na licznym materjale rosyjskim i z innych krajów, procent białka jest zależny w dużej mierze od zewnętrznych czynników, zwłaszcza klimatycznych. Największą rolę odgrywa wilgotność w glebie. Zboża klimatów suchych mają znacznie więcej białka, niż z klimatów wilgotniejszych. Również nawadnianie pól w klimacie suchym obniża zawartość białka w ziarnie. Ponieważ torfy zawierają dużą ilość wilgoci równomiernie rozłożonej w czasie wegetacji, zdawałoby się, że procent białka w ziarnie z torfów powinien być niższy niż z suchszych od nich gleb mineralnych. Okazuje się jednak, że inne czynniki kompensują ujemne działanie wilgoci. Głównie oddziaływuje tu duża zawartość azotu w torfie, wpływając na zwiększenie się % N w plonach wszyst-

kich roślin. Tę, dominującą rolę N wykazują liczne doświadczenia u nas i za granicą.

Dla pszenic przeprowadza od roku 1930 badania nad przemiałowością i wypiekowością dr. Lewicki w Puławach [17]), gdyż waga hektolitra, ciężar 1000 ziarn, ciężar właściwy i % białka niewiele mówią o wartości użytkowej mąki na pieczywo. Dotąd nie mamy innej metody badania jak wypiek. Dr. Lewicki otrzymał w r. 1930 dla 648 prób pszenicy ozimej i 336 jarej następujące średnie: dla ozimej przeciętną ilość przemielonej mąki wynosiła 70% ± 0,14 przy wahaniach 66,6—74,6%, dla Sarn 66,51 ± 1,22. Średnia przemiałowość dla pszenicy jarej jest niższa, wynosi 60,5%, bo jara zawierająca więcej białka wymaga specjalnych młynów. Młyny w Waszyngtonie dały dla tych samych próbek 72,6%. Może więc z tego samego powodu liczby przemiału dla pszenic z torfów są stosunkowo niskie. Poniżej podaję w tablicy 5 niektóre dane wzięte z pracy Lewickiego.

Z danych tych widać, że przy ocenie wypiekowości, Sarny

Tabl. 5. Wypiekowość pszenic.

Weizenbackfähigkeit

	Objętość pieczywa w cm³. Volumen des Gebäcks.		Waga pieczywa Gewicht des Gebäcks	Nadpiek w %	Struktura	Białko N x 5,7 Eiweiss	Gluteny suche Trocken Glutene	Szklistość w % Glasigkeit
	bezpośr. ummittelbar bestimmt	na 100 g mąki je 100 g mehl						
Minimum . . .	724	426	246	44.7	4,0	9,6	11.4	16.
Przeciętna. . Durchschnitsangabe	834.3	491	249.9	47.0	3.8	11,0	11.8	30.1
Maximum . . .	957	564	250	47.1	4.0	11.4,	10.7	27.
Sarny	882,0	519	248	45.9	4.7	13,9	17.7	37,0
Minimum . . .	639	376	250	47.1	2,8	11.1	12,4	44
Przeciętna . Durchschnitsangabe	747,0	440	251	47.8	3.7	13,1	15,2	59
Maximum . . .	816	480	247	45.3	4.6	10,0	9.7	3,0
Sarny	745,0	440	252	48,2	3,0	17,4	23,1	48

osiągnęły jedno z pierwszych miejsc (drugie). Strukturę chleba oznaczono dla pszenicy z torfów 4,7 w skali 5-stopniowej, objętość pieczywa 519 cm^3 na 100 g mąki przy średniej 491 (max. 564). Dla pszenicy jarej ocena pszenicy sarneńskiej jest niższa od przeciętnej. Uderza bardzo wysoki procent białka. W materjale dr. Lewickiego wypiekowości pszenic dla lat 1929 i 1930 różnią się między sobą o 20%, choć procent białka wcale, a procent glutenów tylko niewielkiej uległ zmianie. Potwierdza to niedostateczność oznaczeń białka dla oceny wartości użytkowej.

Prac dla wykrycia korelacji między poszczególnemi cechami ziarna jest bardzo dużo. Czarnocka [3]) przypuszcza związek między wczesnością odmiany o procentem białka u żyta, Dutkiewiczówna [5]) między wagą 1000 ziarn a % N u jęczmienia. Komar [13]) znalazł korelację dodatnią między ciężarem właściwym ziarna pszenicy a % N. Ten sam autor [14]) znalazł korelację ujemną między % N i % tłuszczu.

Słoma roślin zbożowych jest bardzo krucha, łatwo czernieje na deszczu. Ziarno też, zwłaszcza u owsa, łatwo wypada z plew. Słoma nie nadaje się na poszycia i wyroby słomkowe, natomiast na ściółkę jest lepsza od słomy z gleb mineralnych, bo się szybko rozkłada.

Przejdziemy teraz do roślin oleistych badanych w Zakładzie. Na torfach, zarówno w Niemczech, tak w Rosji jak i w Zakładzie DUT., otrzymywano wysokie plony tych roślin. Zwłaszcza wysokie plony dają konopie. Porównanie plonów ziarna i słomy konopi z torfów i z gleb mineralnych podane jest w tablicy 6.

Tabl. 6. Plony ziarna i słomy konopi w q/ha.

Korn — und Stroherträge des Hanfi in q/ha.

	Plon ziarna	Plon słomy
Niemieckie stacje Deutsche Stationen [9])	6—14	30—60
Stacja w Mińsku za 13 lat [33])	6,7—9,3	60—96
Średnia dla Polski za 4 lata Durchschnitlicheangabe für Polen für 4 Jahre 1927 do 1931	6,8	60
Sarny	10,0—18,4	72—97

Najniższe plony z torfów odpowiadały średnim plonom dla Polski. Prócz konopi badano len, rzepak, soję i słonecznik. Ziarna roślin oleistych mają na torfach nieco niższy procent tłuszczu niż z gleb mineralnych, jak to widać z tablicy 7.

Tabl. 7. Procent tłuszczu i białka w ziarnie roślin oleistych.

Rohfett — und Eiweissprocente in Olpflanzenkörnen.

	Sarny		Przeć. Durchschnitl. Angaben	
	% białka % Protein	% tłuszczu % Fett	% białka % Protein	% tłuszczu % Fett
Rzepak [12]) Rubsame	18.5—19.4	44—46	19	45
Konopie [7]) Hanf	22,2—	29—30	23—35	28—35
Soja [12, 15]) Sojabohne	29.5—31.8	14.5—15.0	20—33	17
Słonecznik [12]) Sonnenblume	28.7—30.0	46.4—49.6	15—20	32
Len [12, 33]) Flachs	21.3—23.1	36—37	22—26	34—47

Nieco niższy procent tłuszczu w ziarnach oleistych wyrosłych na torfach może być wywołany reakcją odmiany nieprzystosowanej do gleby, gdyż nie posiadamy specjalnych dla torfów odmian roślin oleistych, ale również może być wywołany dużą ilością N w torfie. Przy ocenie wartości olejów dla przemysłu olejnego odgrywa rolę liczba jodowa (przy wyrobie olejów szybko schnących). Niestety dla olejów z roślin wyrosłych na torfie liczby jodowej u nas nie oznaczano. Co do ilości białka to znaleziona ilość znajduje się w granicach podawanych w literaturze, specjalnie się nie wyróżniając.

Rośliny uprawiane na włókno produkowano w ZDUT. trzykrotnie: dwukrotnie len w latach 1928 i 1929, a w roku 1928 konopie. Z lnu otrzymano włókno bardzo małej wartości, natomiast z konopi niezłe. Włókno konopi zostało niestety częściowo uszkodzone (zczerniało) przez zbyt długie moczenie względnie roszenie. Okazało się bowiem, że proces rozkładu

związków pektynowych w surowcu z torfów znacznie szybciej przebiega, niż w surowcu z gleb mineralnych. Dlatego też dopiero wyniki lat następnych, po prawidłowem, krótszem roszeniu słomy konopnej z torfów, można będzie uznać za miarodajne. Ilościowo zbiór przedstawia się dobrze, jak to widzimy na tablicy 6. W Niemczech konopie są uprawiane z dobrym skutkiem na torfach na dużych przestrzeniach [9]). Również w Rosji propagują rozpowszechnianie konopi na torfach [4]).

Z roślin okopowych najwięcej uprawiano i najwięcej doświadczeń wykonano w ZDUT z ziemniakami. Dały one na torfowisku Zakładu przez 5 lat plony od 71—367 q/ha. Z określeń jakościowych oznaczano w nich tylko procent skrobji i ilość kłębów w 5 kg ziemniaków. Dane te obok danych jedno- i wieloletnich innych stacyj [27]) są podane w tablicy 8:

Procent skrobji jest niski, zwłaszcza w r. 1932, kiedy spadł w niektórych wypadkach aż do 9,0%, z powodu silnego rozwoju kędzierzawki. Oznaczenie procentu skrobji wykonano przy po-

Tabl. 8. Analiza ziemniaków w % % suchej masy.
Kartoffelnanalise in % % Trockensubstanz.

	% skrobji Stärke	Plon skrobji z ha Stärkeertrag je ha	Ilość kłębów w 5 kg. Knollenzahl in 5 kg.
Błonie [27]) Gleba mineral. Mineralboden	10,9—18,0	17,0—55,5	31— 56
Stary Brześć „ „	13,9—22,2	26,2—72,9	25— 76
Kościelec „ „	12,0—17,5	46,9—55,9	22— 85
Kisielnica „ „	13,4—20,4	22,0—35,6	49— 71
Sobieszyn „ „	16,0—24,2	28,4—32,3	59—114
Kutno „ „	12,4—19,9	16,6—55,4	—
Zagrobela „ „	15,5—21,9	13,2—26,7	—
Błonie torfy (Torfboden)	10,4—15,3	6,2—23,7	41— 72
Flahult torfy [22])	12,0—15,0	8,1—15,7	—
Dublany torfy [35])	9,3—18,5	8,1—15,7	—
ZDUT 1930—1932 [26])	9,0—15,0	8,4—48,7	44— 98

mocy wagi Reimana skalibrowanej według Remy'ego dla ziemniaków z gleb mineralnych, która daje, jak to wykazały doświadczenia Hjertstedta [10]), niższe liczby dla ziemniaków torfowych od liczb otrzymanych drogą analizy chemicznej. W każdym razie ziemniaki z torfów do celów przemysłowych mniej się nadają.

Ilość kłębów w 5 kg daje duże wahania (od 54 do 184). Liczby większe od 100 pochodzą z roku 1932, jak już wspomniałam, bardzo niekorzystnego dla ziemniaków. Ilość kłębów pozostaje w związku z kwasowością gleby. Im mniejsza kwasowość, tem większa ilość kłębów, a większy procent skrobji i suchej masy. Granice kwasowości są przytem szersze na torfach, niż na glebach mineralnych. Wobec niskiej zawartości skrobji w ziemniakach każdy zabieg wpływający na zwyżkę procentu skrobji jest bardzo korzystny. Jakość ziemniaków poprawia użycie sadzeniaków z piasków, a i naodwrót ziemniaki torfowe są poszukiwane na sadzeniaki na gleby mineralne [29, 30]). Natomiast jako jadalne mniej się nadają, gdyż są wodniste, a po ugotowaniu czernieją. Oczywiście różne odmiany zachowują się niejednakowo, warto więc będzie przeprowadzić próby. Jako pastewne, ziemniaki z torfów służyć mogą doskonale, skarmiać jednak trzeba je w większej ilości ze względu na niższą ich wartość. W ZDUT przyjmuje się na podstawie kilkoletnich obserwacyj 5 kg ziemniaków torfowych za 4 kg z gleb mineralnych.

Buraki pastewne badano tylko w r. 1932. Analizy wykonała cukrownia w Szpanowie koło Równego. Plony korzeni i wyniki tych analiz podaję w tablicy 9. i 10.

Tabl. 9. Plony korzeni buraków pastewnych w q z ha.
Futterrüben Würzlertrag in q je ha.

	Kutno	Kościelec	Błonie torf [27])	ZDUT [26])
Eckendorfskie . .	809.3	1232	1309	715
Oberndorfskie . .	865.4	1122	—	663
Mamut	739.1	952	899	637
Półcukrowe b. . .	705.3	1129	1149	588

Tabl. 10. Analiza buraków pastewnych.

Futterrübenanalise.

	Kutno[27])			Kościelec[27])			ZDUT[26])		
	sucha masa w %. Trockensubstanz	cukier w % Zucker	plon cukru Zuckerertrag	sucha masa w %. Trockensubstanz	cukier w % Zucker	plon cukru Zuckerertrag	sucha masa w %. Trockensubstanz	cukier w % Zucker	plon cukru Zuckerertrag
Eckendorfskie	13,2	7,1	37,56	7,9	5,3	65,3	9,4	5,9	42,3
Oberndorf.	13,3	7,7	41,6	11,6	8,1	90,9	9,2	5,0	35,2
Mamut	15,1	8,6	43,0	11,3	8,3	79,0	9,2	5,2	33,1
Półcukrowe	13,6	8,8	40,3	9,3	6,9	77,9	10,6	6,7	39,4

Wysokość plonów w roku 1932 była w Sarnach niższa, niż na glebach mineralnych, i niższa, niż w Błoniu na torfach. Możliwe jest, że torfowisko Czemerne ma zbyt wysoką kwasowość dla buraków. Natomiast torfowisko Topola stacji doświadczalnej rolniczej w Błoniu ma odczyn alkaliczny, stąd plony buraków są tak wysokie [30]).

Z tablicy 10 widzimy, że buraki z torfów są podobnie jak ziemniaki bardzo wodniste. Procent suchej masy i procent cukru są znacznie niższe od przeciętnych.

Wreszcie przejdziemy do najważniejszych produktów gospodarstw torfowych, to jest do plonów z łąk i pastwisk. Łąki torfowe przy dostatecznem nawożeniu potasowem, a na torfach ubogich w fosfor i fosforowem, dają bardzo wysokie zbiory siana. Plony na torfowisku Czemerne wahają się od 40 do 108 q z ha [26]). Oczywiście plony takie można otrzymać tylko na sztucznej łące, podczas gdy nawożona łąka dzika daje 9 do 36 q z ha. Wartość siana jest zależna od składu botanicznego, składu gleby, klimatu, stosunków wodnych, nawożenia, pory koszenia, sposobu przechowania i t. d. Ocenia się ją albo przy pomocy doświadczeń z żywieniem zwierząt albo przez laboratoryjne oznaczenie ilości i strawności poszczególnych składni-

ków pokarmowych. W tablicy 10 podaję przeciętny skład siana wzięty z tablic Kellnera uzupełnionych przez Różyckiego i Henisza [12]) oraz skład siana z torfowiska Czemerne według analiz Zakładu.

Tabl. 11. Skład siana z gleb mineralnych i torfowych.

Zusammensetzung des Heues vom Mineral — und Torfboden.

L. p.		Woda Wasser	Białko surowe Roheiweis	Wyciąg eterowy Ätherextrakt. Stoffe	Włókno surowe Rohfaser	Bezazoło wyciągowe N-freie Extr. Stoffe	Popiół Asche	Białko strawne Verdauliches Eiweis	Współczynnik strawności Verdaulichkeits koefficient	Wartość skrobiow. Stärkewert
1	Łąkowe Wiesenheu doskonałe vorzüglich	16.0	13.5	3,0	19,3	40,4	7,7	6,5	48.1	40,6
2	dobre gut	14,3	9,7	2,5	26,3	41,4	6,2	3,8	48,1	31,0
3	liche schlecht	14,3	7,5	1,5	33,5	38,2	5,0	2,5	33,3	18,9
4	z łąk torfowych Torfwiesenheu	11,0	9.3	2,4	26,7	44.2	6,4	3,7	39,8	34,7
5	kwaśnych Sauerwiesenheu ZDUT	13,0	7,6	2,4	26,0	43,2	5,0	3,0	39,4	20,9
6	naturalna Naturalwiese sztuczne: Kunstwiese r. 1928	9,7	12,4	2.8	32,1	37,8	5,2	3,0	24,0	32,2
7	siano Heu	10,4	13,6	3,6	27,3	39,4	5,7	3,9	29.0	38,5
8	potraw Grummet	9,9	14,8	4,2	24,6	40,4	6,1	5.9	39,6	42,1
9	r. 1931	10,7	11,7	5,4	26,5	51,3	5,1	—	—	46,9
10	r. 1932	8,5	9,6	1,7	29,8	54,1	4,8	5,8	60,6	36,7
11		9,5	10,1	3,9	33,7	38,3	4,5	3.8	37.6	37,3
12		6.8	19,4	3,2	38,9	24,7	7,0	10,2	52,6	30,8

Oczywiście tablica zawiera dane, które dotyczą siana z poletek normalnie nawożonych potasem. Jak widać z liczb tablicy 11, badane siano torfowe zawiera bardzo wysoki procent białka, często większy niż siana dobre i doskonałe według tablic Kellnera i Różyckiego, a nawet i siano z łąki naturalnej torfowej więcej, niż bardzo dobre. Muszę jednak nadmienić, że owa łąka naturalna dawno już była osuszona, znajdując się na kraju torfowiska i zawierała dużą ilość traw szlachetnych. Zapewne inne dzikie łąki dają plony jakościowo gorsze. Współczynniki strawności białka są wysokie przeważnie, ale wykazują duże wahania 29,0 do 60,6%. Siano z łąki dzikiej miało mniejszą strawność, bo tylko 24%.

Współczynniki strawności, są obliczone według tablic umieszczonych w Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Praktikum Wiegnera. Dla białka surowego można było skorzystać z bezpośrednich oznaczeń strawności, dla innych zaś składników przyjęto i współczynniki strawności i wartościowości z wyżej wymienionych tablic. Za każdy procent włókna w sianie odjęto od sumy wszystkich składników 0,58 jednostki wartości skrobiowej. Dla ilustracji przytoczę przykład obliczenia dla siana z r. 1931:

Według wyżej podanych cyfr siano z łąk torfowych zawiera bardzo dużo związków rozpuszczalnych w eterze. Jednak prawie wszystkie z tych liczb otrzymano przez ekstrakcję eterem siarkowym, który rozpuszcza chlorofil i inne barwiki, których w sianie torfowem dobrze zebranem i przechowanem jest dużo. Wyciąg z pomocą eteru naftowego daje wyniki niższe. Włókna zawierają zbadane siana torfowe bardzo dużo, bo od 24 do 39%, podczas gdy w podanych przez Kellnera tablicach dochodzi przy lichem sianie do 33%. Zależy to w dużej mierze od pory koszenia i składu botanicznego. Ciekawe jest, że według tablic Kellnera i Hanssona siana o wyższej zawartości białka mają mniej włókna. W sianach torfowych podobnej zależności dostrzec nie można, materjał Zakładu jest zresztą jeszcze bardzo szczupły. Niestety nie mam danych dla strawności włókna sian torfowych, możliwe, że jest ona wyższa od przeciętnej. Przy przeliczaniu wartości siana w jednostkach wartości skrobiowej według ilości i strawności poszczególnych

Tabl. 12.

	Procentowa zawartość składnika Bestandteile in %	Współczynnik strawności Verdaulichkeitskoeffitient	Ilość strawnego składnika w kg, na 100 kg siana Verdauliche Bestandteile in kg je 100 kg Heu	Wartość skrobjowa 1 kg. strawnego składnika Stärkewert für 1 kg. Verdaulichen Bestandteiles	Wartość skrobjowa składn. strawn. Stärkewert des verdaulichen Bestandteiles
Białko sur. Rohprotein	11,7	61	7,4	0.94	6,9
Tłuszcz sur. Rohfett	5,4	46	2,5	1,91	4,7
Włókno sur. Rohfaser	26,5	63	16,4	1,00	16,4
Bezazot wyc. N-freie extr. Stoffe	51.3	67	34,2	1,00	34.2
Suma strawnych składników w j. wartości skrobiowej Summe der verdaulichen Bestandteilen in Stärkewerteinheiten					62.2
26.5% włókna sur. 0.58 Rohfasers					15,4
Wartość skrobjowa netto Stärkewert netto					46,8

składników pokarmowych wysoka zawartość włókna obniża wynik. Mimo to jednak siana zakładowe wykazują od 30.8 do 46.9 jednostek wartości skrobiowej, podczas gdy w tablicach podawane są ilości 20,9 do 40,6. Nawet łąka naturalna dała 32,2 jednostek.

Ilość popiołu w sianie torfowem jest niższa od przeciętnych z tablic Kellnera, waha się dla Sarn od 4,5 do 7,0%, gdy przeciętna wynosi 5,0 do 7,7. Jest to ważne, gdyż przy karmieniu zwierząt wyłącznie paszą zieloną lub sianem wywołać to może ujemne skutki zwłaszcza u młodzieży. Doświadczeń żywieniowych nad brakiem soli mineralnych w sianie torfowem brak. Nie należy nigdy zapominać o dodatku odpowiedniej ilości soli mineralnych do paszy.

Jeszcze jest jedno zagadnienie, które mogłoby mieć ważne praktyczne znaczenie, a mianowicie ilość witamin. U niektórych roślin (kapusta) stwierdzono przy szybkim wzroście

mniejszą ilość witamin, niż u roślin, które rosły wolniej. Rośliny na torfach rosną szybko, więc badania tego rodzaju byłyby pożądane.

Wahania w składzie poszczególnych traw są znaczne, jednak materjał Zakładu jest jeszcze zbyt szczupły na wyprowadzenie dalej idących wniosków. Porównując jednak trawy z torfów z danemi z Beckera, widzimy, że trawy torfowe, wykazują znacznie wyższy procent białka, tłuszczu i włókna, a niższy substancyj bezazotowych wyciągowych. Natomiast Feldt [6]) znalazł jedynie w kilku trawach z torfów wyższą zawartość białka, niż w trawach z gleb mineralnych. Większość zaś traw z torfów miała mniej białka. Lepsze wyniki dawały trawy hodowane na torfach. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że na wynik otrzymany przez Feldta wpłynęło niewątpliwie obfite nawożenie azotowe na glebie mineralnej. (2 q N na ha). Wartość poszczególnych pokosów siana nie jest ta sama. Według danych Streckera [28]) w drugim pokosie wzrasta ilość białka i bezazotowych wyciągowych, a maleje włóknika. Z analiz ZDUT widać, że tylko w części przypadków rzecz się ma podobnie, w innych wypadkach ilość białka spada w potrawie, jak to widać na tablicy 13. Zależy to prawdopodobnie od

Tabl. 13. Procent białka w pierwszym i drugim pokosie mieszanek.

% Protein im 1 und 2 Schnitt der Wiesenmischungen.

	Pokos Schnitt	Sucha masa Trocken Substanz	Białko surowe Rohprotein	Włókno surowe Rohfaser
Mieszanki czasowe [26]) Temporelle Mischungen				
r. 1931	1	94.7	20.04	25
	2	95.4	13.06	24
	3	96.0	23.56	19
r. 1932	1	96.0	19.06	
	2	94.1	11.00	
r. 1932 dwuletnia . . .	1	91.6	8.18	
Zwei jährig	2	95.9	9.94	
Mieszanki trwałe				
Dauermischungen	1	92.2	14.19	
r. 1932	2	95.2	11.00	

czasu koszenia łąki, oraz od przebiegu pogody w okresie do pierwszego i drugiego pokosu. Natomiast w trzecim pokosie procent białka jest zawsze bardzo wysoki.

W pierwszym roku użytkowania mieszanki po zasianiu, siano zawiera bardzo wysoki procent białka, popiołu i włókna, których ilość już w drugim roku użytkowania maleje, a natomiast rośnie ilość tłuszczu i bezazotowych wyciągowych, jak to wykazują liczby tablicy 12.

Tabl. 14. Skład siana w pierwszym i drugim roku użytkowania łąki.

Heuzusammensetzung auf Moorboden im 1 und 2 Kulturdauerjahre der Wiese

Rok założenia łąki Gründüngsjahr der Wiese	Sucha masa Trockensubstanz	Popiół Asche	Wyciąg eterowy Äthereextraktliche Stoffe	Białko surowe Rohprotein	Białko właściwe Reinprotein	Białko strawne Verdauliches Protein	Włókno surowe Rohfaser	Bezazotowe wyc. N-freie Extr. Stoffe
Jesień 1931 . . Herbst „ . .	93,2	7,01	3,19	19,47	10,2	2,76	38,9	31,43
Jesień 1930 . . Herbst „ . .	94,8	4,73	3,90	10,10	6,62	2,54	35,2	53,93

Nawożenie wpływa na zmianę składu botanicznego łąki, a przez to na jakość siana. Siarczan miedzi np. wpływa na zwiększenie rozprzestrzenienia się tymotki i kupkówki, a na cofanie się wiechliny błotnej. Czy i jak wpływa nawożenie na jakość poszczególnych traw, niewiadomo. W sianie wywołuje $CuSO_4$ obniżenie zawartości białka, tak samo działa wapno, zaś nawożenie potasowe przeciwnie podnosi ilość białka.

Im dłużej jest torf w uprawie, tem mniej korzystne warunki roślina dla siebie znajduje, skutkiem czego skład siana zmienia się niekorzystnie pod względem ilości białka. Na tablicy 15 podane są procenty białka w sianie z łąki założonej na torfowisku, będącem od 6 lat w uprawie i na torfowisku

dopiero w drugim roku użytkowania. W czasie wegetacji badano w torfie intensywność nitryfikacji azotu organicznego na obu polach.

Tabl. 15. Skład siana na torfowiskach w drugim i szóstym roku użytkowania.

Heuzusammensetzung auf Moorboden im 2 und 6 Jahre der Kulturdauer

Rok uprawy Kulturdauer	Dzienny przyrost N mineralnego w mg/1 l. torfu w warstwie powierzchownej. Mineral N Tageszuwachs in mg/1 l. Torf in Oberschicht	% białka w sianie w pierwszym roku założenia łąki Protein im Heu im 1 Jahre nach Gründung der Wiese			
		Mieszanka trwała Dauermischung		Mieszanka czasowa Temporere Mischung	
		Pokos 1 Schnitt 1	2	1	2
Drugi . . . der zweite .	1,0-2,0	24,8	19,3	21,4	19,3
Szósty . . . der sechste .	0.03-0.26	15,1	13,1	22,6	10,2

Różnice w zawartości białka są bardzo duże, dochodząc do 9,7% i są w pewnym stopniu zależne od szybkości nitryfikacji azotu. O tem, że w torfie, będącym przez czas dłuższy w uprawie zachodzą niekorzystne zmiany, świadczą, prócz badań nad mineralizacją azotu na torfowisku Czemerne również badania Reinckego w Neunhammerstadt [37]) nad wpływem spulchniania wierzchniej warstwy gleby. Niektóre dane wzięte z jego artykułu podaję w tablicy 16.

Z tych liczb widzimy, że przy zmianie zawartości powietrza o około 100%, zmiany w ilości białka sięgały niemal 300%. Są to różnice bardzo duże. Możliwe, że większa ilość powietrza wpłynęła w tem doświadczeniu na silniejszą nitryfikację, a dzięki większej ilości azotu przyswajalnego, siano zawiera więcej białka. Wpływ nawożenia azotowego interesował głównie badaczy amerykańskich, niemieckich i szwedzkich. W Polsce tą kwestją szczególnie interesował się Golonka [38]). W szeregu doświadczeń stwierdzono wpływ nawożenia azotowego na zwiększenie zawartości białka i apetyczności paszy.

Tabl. 16. Skład siana w zależności od ilości powietrza w glebie.
Heuzusammensetzung und Luft im Boden

	Plon siana z ha Heuertrag	% białka % Roh protein	Plon białka z ha Roh proteinertrag
Łąka spulchniona o zawartości przeszło 20% powietrza w glebie. Gelockerte Wiese. Im Boden mehr als 20% Luft	139 131 124	14,7 12,6 12,3	20,4 16,5 15,3
Łąka na glebie zleżałej, zbitej, zawierającej około 10% powietrza.	93	12,8	12,0
Wiese festgelagert. Im Boden 10% Luft	81	8,6	7,0

Należy zastanowić się, czy siana torfowe będą wystarczającą paszą dla krów mlecznych bez dodatku pasz treściwych [19,20]) Tu znowu można opierać się albo na analizach chemicznych albo na doświadczeniach żywieniowych.

Wyżej podałam wycenę sian w jednostkach wartości skrobiowej, obecnie spróbuję obliczyć możliwy dzienny wydatek mleka krów żywionych wyłącznie paszą z łąki. Opieram się na danych z kalendarza Mentzel'a i Leugerke, przytoczonych w pracy Remy'ego, Dheina i Wulkotte'a [25]). W kalendarzu tym podane są minimalne ilości białka strawnego w %% potrzebne do wyprodukowania 5 — 20 kg mleka dziennie, w tablicy 17 przytaczam te dane:

Siana z naszej łąki naturalnej (patrz tabl. II. 1. p. 6) nie mogłyby dać według danych z tabl. 17 nawet 4 kg dziennego wydatku mleka, gdyż zawierają zaledwie 3,0% białka strawnego, a łąki i pastwiska sztuczne dałyby od 4 do 20 kg. Jak widać, wahania są znaczne i niektóre siana byłyby niewystarczające dla bydła mlecznego. Bydło trzebaby dokarmiać paszami treściwemi bogatemi w białko.

Na tej samej łące naturalnej wykonano w roku 1930 doświadczenia porównawcze nad jej wartością jako pastwiska

Tabl. 17. Wpływ % białka strawnego w sianie na dzienny wydatek mleka.

Verdauliches Protein im Heu und täglicher Milchertrag.

Dzienny wydatek mleka Täglicher Milchertrag	% białka straw. sur. w $^0/_0{}^0/_0$ Verdauliches Rohprotein
5 kg	4,6
10	6,5
15	8,0
20	10,7

w porównaniu z łąką sztuczną i przekonano się, że przy przejściu na nią mleczność spadała. Widzimy więc, że wnioski otrzymane wyżej drogą spekulacji potwierdziły się. Niska zawartość białka w trawach z łąk dzikich jest więc najwidoczniej przyczyną znanego na Polesiu powszechnie zjawiska spadania mleczności bydła przy paszeniu na dzikich łąkach torfowych. Wyniki tych doświadczeń przeliczone na jednostki pokarmowe podaję w tablicy 18 w zestawieniu z oceną pastwisk Kleczy Górnej, i przeciętną dla pastwisk w Danji, Szwecji, Norwegji i Finlandji [24]).

Tabl. 18. Wydajność pastwisk w jednostkach pokarmowych.

Die Ertragfähigkeit der Weiden in Futtereinheiten.

ZDUT natur. Naturweide	ZDUT sztuczne Kunstweide	Klecza Górna	Danja Dänemark	Szwecja Sweden	Norwegja	Finlandja Finland
1755	3039-3885	4100	1980—5513	620—3788	1370-2000	94—3000

Jak widać z tablicy 18 pastwiska w ZDUT ustępują jedynie maksymalnym pod względem wydajności pastwiskom. Należy je zaliczyć do bardzo wydajnych pastwisk.

Streszczenie.

Badania jakościowe plonów roślinnych z torfowiska niskiego pod Sarnami oraz badania zagranicznych stacyj torfowych, głównie niemieckich, rosyjskich i szwedzkiej, wykazują, że naogół plony z torfów niskich są nietylko ilościowo, ale i jakościowo bardzo wartościowe.

Dotychczasowe badania stwierdziły u 4 zbóż żyta, pszenicy, jęczmienia i owsa normalny ciężar 1000 ziarn, i wysoki procent białka, a u pszenicy nadto dobrą wypiekowość. U roślin oleistych znaleziono nieco niższy procent tłuszczu na torfach przy przeciętnej zawartości białka surowego. Rośliny włókniste z torfów są cenione zagranicą, natomiast badania pod Sarnami nie są jeszcze wystarczające dla wyprowadzenia pewnych wniosków. Ziemniaki i pastewne buraki torfowe są bardzo wodniste i przez to raczej przydatne do celów pastewnych, niż przemysłowych.

Najważniejsze produkty torfowisk, pasza zielona i siano, wykazują dużą zawartość takich składników pokarmowych, jak białko surowe i wyciąg eterowy, ale również wiele włókna surowego, a natomiast zawartość substancyj bezazotowych wyciągowych ulega dużym wahaniom. Skład siana zmienia się przytem zależnie od składu botanicznego, klimatu, nawożenia, pokosu, roku uprawy torfowiska i t. d. Strawność białka surowego w sianach torfowych jest wysoka, zaś strawności innych składników pokarmowych niestety u nas dotąd nie badano. Wycena siana torfowego według ilości, i strawności poszczególnych składników pokarmowych wypada bardzo korzystnie. Rachunek ten potwierdzają sarneńskie doświadczenia z żywieniem bydła opasowego, mlecznego i młodzieży na pastwisku i sianem.

Tak więc dotychczasowe doświadczenia stwierdzają dużą wartość wszystkich niemal plonów z torfowisk niskich.

Marja Zagajewska.

Qualität der Feld und Grünlandfrüchte aus dem Niederungsmoore bei Sarny

Die qualitative Prüfung der Ernte vom Torfgründen bei Sarny (Wołyń) und die Vorschungen ausländischer Torfsta-

tionen in Deutschland, Russland und Schweden, haben ergeben, dass im algemeinen die Ernteerträge von Torfniederungen nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ sehr wertvoll sind. Bisher wurde festgestellt, das die 4 Brotgetreide Roggen, Weizen, Gerste und Hafer ein hohes Gewicht für 1000 Körner und hohen Eiweisgehalt und beim Weizen auch eine gute Backfähigkeit besitzen. Bei Ölfrüchten wurde auf Torf ein nidrigerer Fettgehalt bei durchschnittlichem Eiweisgehalt gefunden. Auf Torf gebaute Faserpflanzen sind im Auslande geschätzt, doch sind die bezüglichen Forschungen bei Sarny nicht hinreichend, um sichere Schlüsse zu gestatten. Kartoffeln und Futterrübben vom Torfgrund sind sehr wasserreich und eignen sich daher mehr zu Fütter — als zu Industriezwecken.

Das Haupterträgnis von Torfgründen, Grünfutter und Heu, enthalten viel solche Bestandteile wie Rohprotein und, Ätherextrakt, aber auch Rohfaser, dagegen relativ wenig Asche; der Gehalt an N-freien extraktlichen Stoffen unterliegt beträchtlichen Schwankungen. Der Wert des Heues hängt dabei auch ab von seiner pflanzlichen Zusammensetzung, dem Klima, Dünger, Mahd, der Kulturdauer des Torfgrundes usw. Das Rohprotein im Torfheu ist leicht verdaulich, hinsichtlich anderer Bestandteile ist dies noch nicht erforscht. Die Wertung von Torfheuen nach Menge und Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe fällt sehr günstig aus. Dieses Urteil bestätigen in Sarny gemachte Erfahrungen bei der Fütterung von Mastvieh, Milchkühen und Jungvieh mit Grünfutter und Heu. Mithin erweisen die bisher gemachten Erfahrungen den hohen Wert fast aller Nutzpflanzen von Torfniederungen.

Literatura.

1. Becker. Handbuch des Hülsenfrüchterbaues und Futterbaues.

2. Bezradecki. Przyczynek do poznania niektórych ras jęczmienia nagiego. P. P. I. N. G. W. 1930.

3. Przyczynek do poznania Secale cereale L. P. P. I. N. G. W. 1930.

4. Dokukin. Kultura konopli na bałotach. Trudy leningradskoj obłastnoj stancji nr. 3 r. 1929.

5. Dutkiewiczówna. Dziedziczenie zawartości N w czystych linjach jęczmienia. P. P. I. N. G. W. 1924 r.

6. Feldt. Hertsch. Wedell. Vorläufiger Bericht über chemische Zusammensetzung einzelner Kulturgräser auf Marschmoor. Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur. r. 1931.

7. Ferle. Konoplewodstwo. 1915 r.

8. Godlewski. O wpływie nawozów potasowych na wysokość i skład plonów różnych roślin uprawnych. P. P. I. N. G. W. 1922 r.

9. Otto Heuser. Grundriss der Moorkultur. R. 1927 cyt. według nr. 4.

10. Hjertstedt. Om forrsubstans och stärkelshalt i torfbiordpotatis. Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift häft 46. r. 1932.

11. Iwanow. Chimiczeskij sostaw kulturnych rastienij i znaczenie jewo dla sielskawo chaziajstwa.

12. Kellner. Zasady nauki żywienia zwierząt domowych.

13. Komar. Badanie ziarna pszenicy. Doświadczalnictwo rolnicze 1932 r. cz. I.

14. Komar i Baziak. Odmiany jęczmienia. Doświadczalnictwo rolnicze r. 1932 cz. I.

15. Krafft. Die Pflanzenbaulehre. r. 1913.

16. Kozak. Kwestja torfowa a poprawa współczesnej sytuacji gospodarczej w Polsce. 1930 r.

17. Dr. Lewicki. Badania nad jakościową wartością ziarna pszenicy ozimej i jarej. 1932 r.

18. Inż. Machalica Józef. Soja lub zaprawka szorstka. 1933 r.

19. Mataszewski. O pastwiskach torfowych w Sarnach. Przegląd Hodowlany 1931 r.

20. Mataszewski. Badania pastwiskowe w Z. D. U. T. w Sarnach. Przegląd Hodowlany 1932 r.

21. Nowacki. Anleitung zum Getreidebau. r. 1920.

22. Osvald. Sortförsök med varsad pa Flahult. 1921 — 1932 r.

23. Podręcznik gospodarstwa wiejskiego.

24. Ralski. Gospodarstwa łąkowo-pastwiskowe w krajach skandynawskich. Gazeta rolnicza.

25. Remy, Dhein, Walkotte. Zu den zeitlichen Schwankungen der Eiweisswertigkeit des Weidefutters. L. J. 76 B. H. 4.

26. Sprawozdania z działalności ZDUT pod Sarnami. 1928 — 1932 r.

27. Sprawozdania zakładów doświadczalnych.

28. Strecker. Die Kultur der Wiesen r. 1932.

29. Dr. Świętochowski. Skład chemiczny, kwasota i zdolności regulujące niektórych ważniejszych typów torfów występujących na Polesiu. Inżynierja Rolna. 1932 r.

30. Dr. Świętochowski. Wpływ gleb torfowych i mineralnych na rozwój ziemniaków. R. N. R. i Leśn. Tom.

31. Tołpa. Torfowiska okolicy Sarn. 1933 r.

32. Wiegner. Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Prakticum.

33. Szyperka. Wyniki pracy menskaj dasledczaj stancji bałotnaj 1918 — 1928 r.

34. Wojtysiak. Wartość zbóż konsumpcyjnych Rzeczypospolitej Polskiej. Doświadczalnictwo Rolnicze. Tom VII r. 1931.

35. Gurski J. H. prof. Doświadczenia na łąkach torfowych ze stałym nawożeniem. Nawozy sztuczne 1932 r.

36. Maksymow A. Inżynierja Rolna. R. 1932.

37. Reincke. Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunele n. Infektong Krankheiten 1930 r. T. 81. Nr. 8/14.

38. Golonka Z. dr. Niektóre zagadnienia nawożenia pastwisk trwałych. Nawozy sztuczne Nr. 8, r. 1932.

Bolesław Świętochowski.

Wpływ gospodarki polowej i łąkowej na niektóre fizykalne i biochemiczne własności torfu i jego żyzność.

Z Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami.

(Wpłynęło 18. XI. 1934 r.)

W poprzednich moich publikacjach (1. 3) starałem się wyjaśnić zaobserwowane zjawisko zmniejszania się plonów w miarę dłuższego użytkowania torfowiska. Na podstawie badań nad gospodarką azotową w torfie postawiłem następującą hipotezę: torf niezagospodarowany posiada więcej od zagospodarowanego związków azotowych organicznych łatwo się mineralizujących, których ubywa w miarę tego im torfowisko dawniej było osuszone i dłużej uprawiane. Dzięki temu procesy mineralizacji związków azotowych z roku na rok gospodarki na torfach leniwiej przebiegają. Oczywiście ten stan destrukcyjny w procesach biochemicznych dochodzić będzie do pewnej granicy, po za którą praktycznie biorąc się nie posunie. Granicą tą będzie czas, w którym ubytki związków organicznych azotowych łatwo się rozkładających będą równoznaczne z ich przyrostami. Te przyrosty pochodzić mogą z resztek pożniwnych, z pozostałości drobnoustrojów gleby i wreszcie z tego, że w miarę rozkładu i zmniejszania się nasiąkliwości warstwy ornej staje się ona cieńsza, przeto automatycznie worujemy się głębiej w torfowisko i wydobywamy torf mniej zaawansowany w procesie rozkładu.

Ponieważ wszelkie uprawy i uprawki zwiększają rozkład torfu, więc kultury rolnicze powinny silniej wpłynąć na

degradację torfu pod względem łatwości mineralnej azotu niż kultury łąkowe. By to stwierdzić należało porównać tereny leżące obok siebie o możliwie zbliżonym typie torfu, któreby były przez kilka lat inaczej użytkowane — jedne, jako łąka, drugie — jako pole, a w roku badania obsiane jednakową roślinnością. Wówczas różnice w procesach tworzenia się azotanów będą nowym dowodem słuszności hipotezy.

Tematem niniejszej pracy jest omówienie obserwacyj na takich właśnie polach, które przeprowadzono na torfowisku „Czemerne". Jest to torfowisko niskie turzycowo-mrzyste, żyzne, bogate w fosfór. Dokładny opis pod względem botanicznym i stratygraficznym podał Tołpa (4), o chemicznych własnościach pisałem w jednej z prac poprzednich (2).

Metodyka badań.

Korzystając z tego, że na działach XV, III, IV, II i V były zakończone doświadczenia hydrotechniczne, w których badano wpływ różnej rozstawy rowów i drenów na plony łąki i upraw polowych oraz, że na działach tych już drugi rok się wyrównuje siejąc jedną roślinę, przeprowadzono na nich badania i obserwacje. Poprzednio na każdym z tych działów jedną część powierzchni obsiano łąką względnie trawami w czystym siewie, na drugiej prowadzono kultury rolnicze w formie następującej pięciopolówki: żyto, peluszka, owies, koniczyna, ziemniaki, a w roku 1933 na powierzchni pod kulturami polowemi zasiano rejgras holenderski. W ten sposób na działach tych mieliśmy do dyspozycji część pola, które od 1928 do 1933 roku były pod uprawą polową, a część pod uprawą łąkową. Przyczem pas pod kulturami polowemi, leżał pomiędzy 2-ma pasami łąki. Pasy biegły wzdłuż działów, które są mocno wydłużone, dreny względnie rowy osuszające poprzecznie przecinają pasy, dzięki czemu osuszenie terenu w poszczególnych punktach blisko siebie leżących pod łąką i polem jest jednakowe. W dalszym ciągu niniejszej publikacji dla ułatwienia będę nazywał pasy poprzednio będące pod kulturą łąkową pasami „po łące", będące zaś pod kulturą polową — pasami „po polu".

Na działach XV, III i I przeprowadzono badania nad niektóremi własnościami torfu, więc oznaczono przepuszczalność

i całkowitą nasiąkliwość torfu w stosunku do wody, a na dziale III prócz tego oznaczono skład mechaniczny torfu. Z obserwacyj biochemicznych wykonano tylko nad azotanami. Natomiast na wszystkich pięciu działach zważono plony na obu pasach.

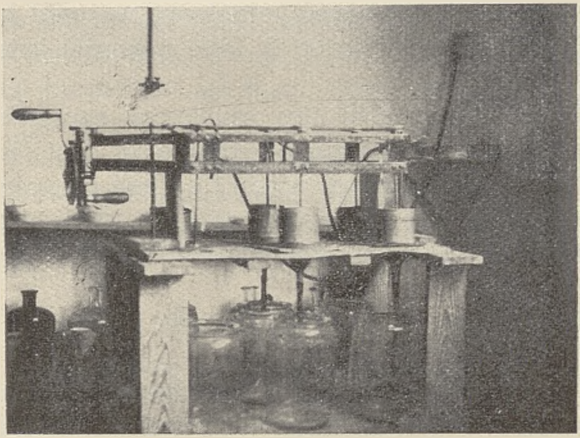
Badania nad przepuszczalnością torfu wykonano przy pomocy cylindrów o przekroju 9 cm, które wbijano w torf do głębokości 10 cm, nalewano w nie wody do wysokości 10 cm i notowano czas wsiąknięcia. Oczywiście szybkość wsiąkania zależała nietylko od stopnia rozłożenia się torfu ale i od uwilgocenia. To też można było porównywać tylko oznaczenia w jednym czasie zrobione i w tym celu cylindry zakładano po dwa na pasie „po łące" i „po polu" równocześnie. Otrzymane dane są w tablicach podawane parami.

Pojemność w stosunku do wody podawano rzeczywistą, to jest bez wody odciekającej po nasyceniu. Wykonano ją w następujący sposób. Cylinder o przekroju 9,5 cm i wysokości 15 cm wbijano w torf, podrzynano ostrożnie u dołu nożem, wyjmowano i osadzono na dodatkowym cylinderku (5 — 6 cm wysokości) z siatką i wkładką z bibuły. Tak wzięty monolicik o nienaruszonej strukturze gleby, w cylindrze doprowadzono do pełnego nasycenia przez zanurzenie w wodzie ponad dolny cylinder. Po 48 godzinach oznaczono w torfie % wody. Stąd obliczono pojemność.

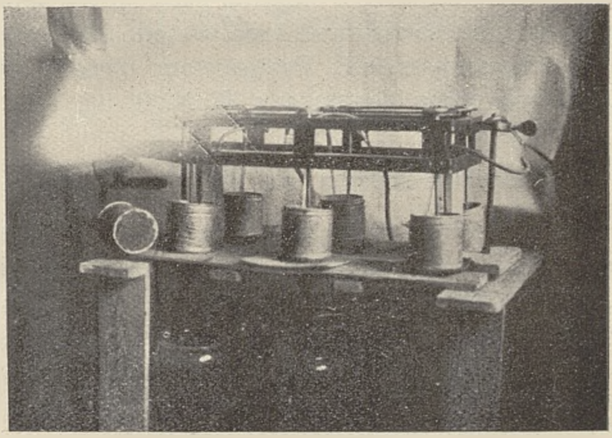
Mechaniczną analizę wykonano w aparacie ad hoc wykonanym w Zakładzie, opartym na metodzie Kudrjaszewa (6), lecz zmodyfikowanej w ten sposób, że zastosowano nie jedno sito o otworkach przekroju 0,25 mm, ale komplet, złożony z 3-ch sit o oczkach 1,00 mm, 0,50 mm i 0,25 mm (sita młynarskie). Sitka były wkładane w lejki, jak to uwidocznione jest na fotografjach.

Samą analizę wykonywano w ten sposób, że w terenie cylinderkiem pobierano dokładnie 1 dcm^3 próbkę, po pokrajaniu wrzucano do sitka, wstawiano do lejka w aparacie, umieszczano mieszadełko i puszczano prąd wody z wodociągu równocześnie uruchamiając mieszadła. Przeciekającą wodę niosącą w zawiesinie frakcję $<$ 1,00 mm zbierano do słoja. Przepuszczanie wody równoczesne z mieszaniem trwało do czasu, gdy woda nieunosiła już zawiesin. By mieszadełka torfu nie

rozcierały na siatce, zostały tak lekko osadzone w swoich łożyskach, że za najmniejszym oporem podnosiły się ku górze nie przestając się obracać. Że rościeranie przez mieszadełko było stosunkowo niewielkie dowodzi płyn klarowny, który po



Rys. 1.



Rys. 2.

kilkakrotnem przepuszczeniu wody wypływał z aparatu nawet i wtedy, gdy dłużej i silniej przycieraliśmy mieszadełkiem do siatki. Następnie siatkę Nr. I wyjmowano, wstawiano siatkę

Nr. II i przelewano ze słoja przesącz z poprzedniej frakcji mieszając mieszadełkiem i t. d. Przesącz z sita Nr. III sączono przez bibułę Schleicherowską Nr. Extra hart. Była to frakcja czwarta. Osady wszystkich frakcyj suszono w suszarkach wodnych i ważono jako powietrzno - suchą masę. Przy suszeniu i ważeniu starano się utrzymać jednakowe warunki by otrzymać jednakowo wilgotny materjał. Ilość oznaczeń jednej frakcji 12.

Sposób pobrania próbki do oznaczenia azotanów i ich przyrostów, oraz metoda samego oznaczania zostały podane w jednej z poprzednich moich prac (1). Ilość oznaczeń azotanów na jednem poletku wahała się od 6 do 10, co umożliwiło nam zastosowanie kryterjów matematycznych przy ocenie wyników.

Suchą masę oznaczano przez suszenie w suszarce wodnej przy temp. 95° C.

Prócz badań nad własnościami fizycznemi i biochemicznemi, zbierano i notowano plony w ten sposób, że wycinano po 8—10 poletek na pasach każdego działu tak, by poletka równoległe na obu pasach leżały bezpośrednio koło siebie oddzielone tylko pasem ochronnym. Ponieważ pasy biegły obok siebie równolegle, musiano zastosować inną metodę obliczeń wartości średnich, względnie różnic. Zastosowano metodę opartą na korelacji, opisaną przez Neumana w R. N. R. i L. (5).

Doświadczenia na dziale XV.

Historja działu była następująca: w roku 1925 został zmeljorowany, tegoż roku zaorany i obsadzony ziemniakami. W 1926 roku obsiano go częściowo żytem i owsem, częściowo koniczyną, peluszką i ziemniakami. W roku 1927 to samo, a już od wiosny 1928 roku zaczęto prowadzić na odpowiednich pasach kultury łąkowe i kulturę polową aż do roku 1933. W tym roku zamiast kultur dotychczasowych polowych dano rajgras holenderski. Na jesieni oba pasy przyorano w poprzek, zwałowano, stalerzowano, znowu zwałowano, zbronowano i zasiano w początkach października żyto wierzbieńskie.

Nawożenie coroczne było na całym dziale jednakowe, wy-

nosiło około 100 kg K_2O na ha, za wyjątkiem tych parcel, gdzie były kłosowe, pod które dodawano od 20 do 40 kg siarczanu miedzi. W ten sposób pas „po łące" pierwszy raz otrzymał siarczan miedzi w roku 1933 bezpośrednio pod żyto doświadczalne, a pas „po polu" otrzymywał go już poprzednio. Pod żyto dano 100 kg siarczanu miedzi i 100 kg K_2O.

Żyto wzeszło ładnie i w prędkim czasie wyróżniło się swym wyglądem na pasach „po łące", miało ciemniejszą barwę, niż na pasie „po polu".

Na wiosnę rozpoczęto wykonywać obserwacje na obu pasach. Wyniki tych obserwacyj kolejno podam i omówię. Na tablicy I podano wyniki z przepuszczalnością torfu oraz z pojemnością.

TABLICA I.

Dział XV. Przepuszczalność torfu.
Feldschlag XV. Durchlässigkeit für Wasser.

L. D.	Data załżenia doświadczenia Datum	„po łące" „nach Wiese"	„po polu" „nach Acker"	Przesiąkło „po polu" wolniej Mindesdifferenz auf d. F. „nach Acker"
		przesiąkło 10 cm. wody wciągu 10 cm. Wasserdurchdrang in		
1	8.V	40′	79′	39′
2	8.V	48′	137′	89′
3	26.V	70′	174′	104′
4	26.V	80′	159′	79′
5	29.V	59′	78′	19′
6	29.V	70′	253′	183′
Całkowita pojemność w stosunku do wody (chłonność) Wasserkapazität				
od 14.X.—3.XI.1931 r.		294.3±3.5	263.2±5.9	Różnica. Diferenz 31.1±6.86

Liczby tej tablicy wskazują, że wskutek upraw polowych rozkład torfu dalej zaszedł, niż na kulturze łąkowej, następstwem czego było zmniejszenie się przepuszczalności i pojemności w stosunku do wody. Różnice są duże na niekorzyść pasa

„po polu" i kilkakrotnie przewyższające błąd średni, a więc istotne.

Na tablicy II podane są: ciężar 1 litra torfu, ilości azotu azotanów w dniach obserwacji, oraz ich przyrosty w okresie poszczególnych doświadczeń, wreszcie wilgotność w % wagowych i w % całkowitej pojemności. Liczby podane w tej tablicy są średniemi z 10-ciu oznaczeń, prócz liczb tyczących wilgotności torfu, które są średniemi z 3-ch oznaczeń.

Rozpatrując kolejno kolumny tej tablicy widzimy, że różnice w ciężarze 1 litra torfu na pasie „po łące" i „po polu" leżą w granicach błędu, a więc są niepewne. Natomiast znaczne są różnice w ilości przyrostu N azotanów. Na wiosnę (do połowy maja) i na jesieni (wrzesień i październik) w tych okresach, gdy procesy biochemiczne najenergiczniej przebiegają, stwierdzono bardzo silne obniżenie się szybkości wytwarzania się azotanów przez gospodarkę rolniczą.

Co do stopnia wilgotności torfu, to sądząc z danych z obu pasów o przepuszczalności i o chłonności torfu, możemy przypuszczać, że wilgotność pasu „po polu" mogła być wyższą, niż wilgotność „po łące" i to zarówno w liczbach rzeczywistych, jak i względnych (w stosunku do całkowitej przesiąkliwości). Tego nie widać w naszych liczbach, wahają się one i raz jeden, raz drugi pas jest wilgotniejszy, a zbyt mała ilość powtórzeń powoduje niepewność różnicy. Widocznem jest, że w dniach badania przyrostów azotanów na dziale tym nie było za mokro, a to dlatego, że obserwacji nie prowadzono w czasie większych okresów niepogody. Badania te, jako prowadzone na terenie nie mogą być zabezpieczone od wypłókiwania azotanów przez większe deszcze w okresach od czasu założenia papy do zakończenia doświadczenia.

Zimę żyto przetrzymało nieźle, nieco może lepiej na pasie „po łące" niż „po polu", gdyż na przedwiośniu wskutek zmian temperatury, a więc zamarzania i rozmarzania, powstały szczeliny w roli i obnażanie korzeni wystąpiło silniejsze na pasie „po polu". Dla tego była nieco mniejsza ilość roślin na tym pasie, jak to widać z tabl. III, jednak różnica ta jest obarczona zbyt wielkim błędem.

TABLICA II.
Dział XV. Feldschlag XV.

Data Datum	Ilość dni. Anzahl d. Tage	„po łące" „nach Wiese" Ciężar 1 l Torfu w g Gewicht 1 l Torf in g	Ilość N azotanów Nitratenstickstoffgehalt w mg na litr . in mg/l	Przyrosty N azotanów na dobę Nitratenstickstoffzuwachs pro Tag w mg na litr . in mg/l	Wilgotność torfu Wassergehalt w % wagowych in Gewichtprozenten	Wilgotność torfu Wassergehalt w % całkowitego nasycenia % voller Sättigung	„po polu" „nach Acker" Ciężar 1 l torfu w g Gewicht 1 l Torf in g	Ilość N azotanów Nitratenstickstoffgehalt w mg na litr . in mg/l	Przyrosty N azotanów na dobę Nitratenstickstoffzuwachs pro Tag w mg na litr . in mg/l	Wilgotność torfu Wassergehalt w % wagowych in Gewichtprozenten	Wilgotność torfu Wassergehalt w % całkowitego nasycenia in % voller Sättigung	Różnica w przyroście N azotanów między „po łące" i „po polu" Differenz d. Nitratenzuwachses zwischen „n. Wiese" u. „n. Acker"
6.IV			2,98		76.2	100		5.23		74.8	100	
12.IV	6		3,72	0.123	76.3	100		5.62	0.015	71.2	98	0.108
26.IV		84.3±1.23	3,13		71.0	95	83.3±2.93	5,41		67.5	93	
1.V	5	79.1±1.52	8,41	0.850±0.263	74.1	99	77.3±2.40	6.03	0.450±0.244	67.8	94	0.400±0.356
11.V		61.0±2.05	1,38		58.1	78	61.2±1.47	0.87		58.6	81	
15.V	4	60.7±1,39	2,56	0.295±0.042	51.5	69	61.2±1.47	2.05	0.294±0.070	56.9	79	0.001±0.082
21.VI		73.9±1.99	0,66		67.1	90	75.1±1.74	0.99		62.7	87	
26.VI	5	72.5±2.30	2,05	0.296±0.052	68.6	92	72.9±1.79	2.36	0.274±0.050	61.9	86	0.022±0.071
17 VIII		89.6±1.37	0.55		73.8	99	91.8±2.10	0.59		74.2	102	
20.VIII	3	91.1±1,43	1,20	0.216±0.073	72.9	97	89.2±2.56	1.25	0.218±0.018	69.8	97	0.002±0.065
10.IX		84.3±2.10	0,49		68.6	92	81.8±2.86	0.45		70.6	98	
14.IX	4	85.1±2,40	1,94	0.337±0.040	67.5	90	83.5±1.91	1.51	0.265±0.031	70.6	98	0.073±0.031
24.X		80.3±2,39	0,81		69.9	94	76.4±2.50	0.61		67.0	93	
27.X	3	83.0±2.10	1.87	0.337±0.091	70.7	95	80.3±2.38	1.07	0.153±0.027	65.4	90	0.185±0.095

TABLICA III.
Dział XV. Krzewienie się żyta.
Feldschlag XV.

Ilość pędów Anzahl d. Triebe	„po łące" „n. Wiese"		„po polu" „n. Acker"	
	na 1 m²	w % in %	na 1 m²	w % in %
	ilość roślin Anzahl d. Pflanzen			
1	48.2	39.9	23.3	26.5
2	33.8	28.0	23.0	26.3
3	19.3	16.0	18.6	21.2
4	9.5	7.9	10.3	11.7
5	5.4	4.4	5.7	6.4
6	1.9	1.6	4.3	4.7
7	1.9	1.6	1.3	1.3
8	0.7	0.4	0.8	1.0
9	0.3	0.2	0.3	0.4
10	—	—	0.3	0.4
11	—	—	0.1	0.2
	121.0±24.8	100.0	88.0±25.0	100.0

Różnice optyczne w rozwoju żyta na korzyść pasa „po łące" trwały tylko od początku maja, następnie się zatarły i nie tylko się żyto wyrównało na pasie „po polu" ale jakby nawet lepiej następnie wyglądało. W okresie wiosennej i letniej wegetacji pobierano kilkakrotnie próbki żyta wraz z korzeniami z 10 miejsc po 1 m² na obu pasach. Próbki ważono w stanie świeżym i suchym, oraz oznaczono azot ogólny. Wyniki otrzymane oraz przeliczony plon azotu zestawiono na tablicy IV.

Liczby tej tablicy potwierdzają obserwacje optyczne, że rozwój żyta na pasie „po łące" tylko w pierwszym okresie wzrostu (do 12.V) był lepszy, potem sytuacja się zmieniła na niekorzyść tego pasa, mimo, że nie można było stwierdzić w nitryfikacji zmian na gorsze. Tłomaczymy to sobie tem, że „po łące" jednorazowa orka wykonana bardzo późno (we wrześniu) zostawiła rolę w złej strukturze. Darń nie przegniła, i z chwilą kiedy korzenie doszły do tej warstwy darniowej znalazły się rośliny w gorszych warunkach niż na pasie „po

TABLICA IV.

Dział XV. Feldschlag XV. Na 1 m³. auf. 1 m².

Data. Datum	9.IV	1.V	12.V	5.VI	24.VII		
					Ziarna Korn	Słomy Stroh	Razem Zusammen
Zielonej masy w g. Grünmasse in g.							
„po łące„ „n. Wiese„	191.8	701	1552	2191	—	—	—
„po polu" „n. Acker"	127.6	759	1802	2583	—	—	—
Suchej masy. Trockensubstanz							
„po łące" „n. Wiese"	25.9 ± 0.58	134.4 ± 17.8	234.5 ± 7.7	623 ± 32.9	114	699	813 ± 73
„po polu" „n. Acker"	25.5 ± 1.10	127.7 ± 10.8	266.0 ± 18.6	683 ± 25.9	186	938	1124 ± 97
Różnica. Differenz	0.4 ± 1.24	6.7 ± 20.1	—31.5 ± 20.1	— 60 ± 41,3	— 72	— 239	— 301 ± 121
% N							
„po łące" „n. Wiese"	3.96	3.18	1.67	0.94	2.57	0.86	1.09
„po polu" „n. Acker"	3.66	2.99	1.88	1.06	2.17	0.76	0.99
N g w roślinie. N. g in der Pflanze							
„po łące" „n. Wiese"	1.03	4.27	4.03	5 85	2.93	5.99	8.92
„po polu" „n. Acker"	0.87	4.06	5.01	7.24	4.05	7.11	11,16
Różnica. Differenz	0.16	0.21	— 0.98	— 1.39	— 1.12	— 1.12	— 2.24

polu". Prawdopodobnie to wpłynęło na mniejsze pobranie azotu „po łące" niż „po polu". Drugą przyczyną mógł tu być siarczan miedzi, który zastosowano pierwszy raz „po łące" i to w małej dawce, podczas gdy na pasie „po polu" dawany był już poprzednio.

Żyto kwitło około 22.V, a w parę dni (31 maja) był przymrozek 6° C, który zniszczył część zawiązków ziarna tak, że wszystkie kłosy były przestrzelone w 40 — 50%, a nawet sporo było zupełnie pustych. Dzięki temu otrzymano zaledwie połowę plonu ziarna.

Przed żniwami na obu pasach („po łące" i „po polu") wyznaczono poletka arowe w ilości 6 na każdym pasie. Dnia 24.VII żyto zrzęto, po wysuszeniu zważono i wymłócono. Wyniki podano na tablicy V, w ten sposób, że plony odpowiadających sobie poletek na obu pasach zestawiono parami. Prócz liczb z poletek podano średnie arytmetyczne, średnią różnicę, półprzedział ufności różnicy i górny kres prawdopodobieństwa różnicy.

TABLICA V.
Dział XV. Plony żyta w q z ha. Feldschlag XV.

N poletka Parcelle Nr.	Ziarna. Korn		Słomy. Stroh	
	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"
1	13.0	17.0	48.0	38.0
2	10.5	14.8	50.6	42.6
3	10.4	14.8	50.5	42.6
4	15.0	15.0	41.0	41.8
5	15.0	18.0	37.0	61.0
6	14.5	17.0	37.3	51.2
Średnia aryt.	13.1	16.1	44.1	46.2
Zwyżka plonu		3.1		2.1
(x—y)		0.67		1.79
półprzedział ufności przy współczynniku 0.01		1.86		3.4
dolna granica ufności		1.1		—1.3

Dane liczbowe tej tablicy wskazują, że plon ziarna na pasie „po polu" był wyższy, o 3,0 q na ha i to przy bardzo dużej pewności matematycznej, natomiast różnica w słomie

była nieistotna. Ponieważ te liczby w swym kierunku są zgodne z liczbami poprzedniej tablicy, z tem większem prawdopodobieństwem możemy przyjąć jej wyniki.

Doświadczenia na działach III, IV, II i V.

Historja działu III jak i IV, II i V, na których tylko zważono plony, była następująca: w roku 1914 działy zmeljorowano i rozpoczęto na nich uprawę, wojna przeszkodziła temu i do roku 1925 leżały odłogiem. Dział III był zmeljorowany drenami żerdziowemi do głębokości 100 cm, IV rowami otwartemi do głębokości 100 cm, a II również rowami do 80 cm. W roku 1925 wyjęto dreny żerdziowe, a założono skrzynkowe systemu Butza. Dział V osuszono częściowo rowami i częściowo drenami Butza do głębokości 100 cm. W roku 1925 działy II, IV i V zasadzono ziemniakami, dział zaś III nie był obsadzony. W roku 1926 były ziemniaki na wszystkich działach. W roku 1927 zaczęto zakładać doświadczenia z kulturami polowemi, a w roku 1927/8 obsiewano pasy łąkowe. Od tego czasu, aż do roku 1933 trwały na odpowiednich pasach kultury łąkowe i polowe. W roku 1933 na kulturach polowych był zasiany rajgras holenderski. Na jesieni tegoż roku przeorano całe działy, a w roku doświadczenia (1934) zasadzono ziemniaki.

Nawożenie dano na działach jednakowe we wszystkie lata niezależnie od rośliny po 100 kg K_2O na ha, jedynie pod zboże dodawano siarczan miedzi.

Ziemniaki po wzejściu bronowano, pielono i 2 krotnie redlono w dniach 15—18.VI i 30.VI—2.VII. W końcu maja rozpoczęto na dziale III obserwacje. Na tablicy VI podane są wyniki z oznaczeniami przepuszczalności torfu i oznaczeniami pojemności w stosunku do wody.

Z liczb tej tablicy wynika, że przepuszczalność na pasie „po polu" znacznie jest mniejsza niż „po łące". Zwłaszcza duże różnice były w te dnie, kiedy czas przesiąkania był krótszy, to jest kiedy torf był mniej wilgotny. Również widać wyraźną różnicę w pojemności torfu w stosunku do wody, która na pasach „po polu" jest niższa prawie o 8%.

TABLICA VI.
Dział III. Przepuszczalność torfu.
Feldschlag III. Durchlässigkeit für Wasser.

Nr.	Data założenia doświadczenia Datum	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	Przesiąkło „po polu" wolniej Mindesdiff. „n. Acker"
		przesiąkło 10 cm wody w ciągu 10 cm Wasserdurchdrang in		
1	4.VI	3 h 5′	5 h 58′	2 h 53′
2	4.VI	4 h 23′	5 h 45′	1 h 22′
3	5.VII	14 h 42′	15 h 43′	1 h 1′
4	2.VIII	15 h 12′	15 h 47′	35′
5	2.VIII	11 h 32′	12 h 44′	1 h 12′
6	1.IX	10 h 12′	12 h 48′	2 h 36′
Całkowita pojemność w stosunku do wody (chłonność) Wasserkapazität				Różnica. Differenz
od 14.X do 3.X		355.0 ± 11.6	328.6 ± 4.6	26.4 ± 12.4

Prócz powyższych danych zrobiono z pobranych prób z obu pasów mechaniczną analizę. Próbki pochodziły z głębokości 5 — 10 cm, 10 — 15 cm, 15 — 20 cm, 20 — 25 cm, 25 — 30 cm, 30 — 35 cm, 35 — 40 cm. Wyniki wyrażone w g powietrzno-suchej masy w 1 litrze torfu poszczególnych frakcyj ,oraz wyrażone w procentach całej powietrzno suchej masy w litrze ($\Sigma = 100$) — podane są na tablicy VII. Liczby te są średniemi z 12 oznaczeń. Prócz tego podane są ciężary 1 litra świeżego torfu i ilość wody niezwiązanej z torfem w stanie powietrzno-suchym.

Zarówno, ciężar 1 litra torfu jak i ilość wody w torfie nie wykazuje jakiejś prawidłowości, a to z tego względu, że próbki brane były w rozmaitych porach, a więc przy rozmaitym nasyceniu torfu wodą. Ta zmienność uwilgocenia zamaskowała wykrycie istnienia jakichś prawidłowości. Natomiast liczby ciężaru powietrzno-suchej masy (Σ) naprowadzają nas na szereg ciekawych wniosków. Mianowicie im głębsza warstwa tem mniejsza suma. Wskazuje to na zmniejszający się stopień rozłożenia torfu w głębszych warstwach, gdyż torf więcej rozłożony w jednostce objętości ma więcej suchej masy, a mniej wody. Jeśli porównamy szeregi na pasie „po łące" i „po polu" to zauważymy, że we wszystkich głębokoś-

TABLICA VII.

Dział III. Mechaniczny skład torfu. Średnia z 12 oznaczeń.

Feldschlag III. Mechanische Zusammensetzung der Moorboden.

FRAKCJA	Głębokość warstwy torfu w cm. Tiefe der Torfschicht in.cm.						
	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40
W litrze torfu jest powietrznosuchej masy w g In 1 *l* Torf lufttrocken Trockensubstanz							
„po łące“, „n. Wiese“							
I. > 1.0 mm	35.4	23.5	34.3	43.4	28.8	29.5	28.9
II. 0.5 — 1.00 mm	29.9	23.9	17.9	13.2	10.7	11.5	10.9
III. 0.25 — 0.5 mm	11.0	13.3	9.8	8.8	6.9	8.6	6.3
IV. < 0.25 mm	152.4	150.9	114.4	90.0	80.6	76.9	68.7
Σ	228.7	211.6	176.4	155.4	127.0	126.5	114.8
ciężar 1 *l* torfu śwież. Gew. 1 *l* Torf	913	950	937	899	888	872	928
ilość wody. Wassergehalt	684	738	762	744	761	646	816
„po polu“ „n. Acker“							
I. > 1.00 mm	26.0	25.8	30.8	42.6	25.0	28.4	29.9
II. 0.50 — 1.00 mm	21.4	18.7	11.5	16.2	11.2	11.9	8.2
III. 0.25 — 0.50 mm	14.5	15.4	11.4	11.2	9.1	6.1	8.4
IV. < 0.25 mm	178.1	155.2	125.6	106.1	93.1	77.9	72.4
Σ	240.1	215.1	179.3	176.1	138.4	124.3	118.9
ciężar 1 *l* torfu śwież. Gew. 1 *l*. Torf	964	957	937	937	924	898	911
ilość wody. Wassergehalt	724	742	758	761	786	674	793
W %% powietrznosuchej masy (Σ = 100) In %% d. lufttrockenen Masse							
„po łące“ „n. Wiese“							
I. > 1.00 mm	15.5	11.1	19.4	27.8	22.7	23.4	25.1
II. 0.50 — 1.00 mm	13.0	11.3	10.2	8.5	8.4	8.9	9.5
III. 0.25 — 0.50 mm	4.8	6.3	5.5	5.7	5.4	6.9	5.5
IV. < 0.25 mm	66.7	71.3	64.9	58.0	63.5	60.8	59.9
Σ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
„po polu“ „n. Acker“							
I. > 1.00 mm	10.8	11.9	17.4	24.2	18.0	22.8	25.1
II. 0.50 — 1.00 mm	8.8	8.7	6.3	9.2	8.0	9.6	6.9
III. 0.25 — 0.50 mm	6.2	7.2	6.3	6.4	6.5	4.9	7.0
IV. < 0.25 mm	74.2	72.2	70.0	60.2	67.5	62.7	61.0
Σ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

ciach za wyjątkiem warstwy 30 cm, ciężar całej powietrzno-suchej masy w 1 litrze torfu na pasie „po polu" jest wyższy, co wskazuje na większe rozłożenie torfu na tym pasie.

Jeśli teraz przejrzymy liczby poszczególnych frakcyj to zauważymy, że ilości I-szej i II-giej frakcji łącznie, w warstwach 5, 10, i 15 cm, to jest w warstwie ornej, są większe na pasie „po łące" niż „po polu" i odwrotnie, ilościowo frakcje III i IV są mniejsze. Zwłaszcza silnie się to zarysowuje przy liczbach względnych. Widzimy więc w tej warstwie wyraźną różnicę w stopniu rozłożenia mechanicznego torfu między obu pasami.

Inaczej nieco przedstawia się obraz na głębokości od 20 do 30 cm. Tam frakcje grubsze nie bardzo się między sobą ilościowo różnią na obu pasach. Natomiast frakcji najdrobniejszej (poniżej 0,25 mm) było więcej na pasie „po polu", coby wskazywało na wypłókiwanie tych cząsteczek z warstwy ornej i osadzenie ich bezpośrednio pod nią. Powstaje tutaj warstwa iluwjalna. W głębszych warstwach mniej jest namytych osadów, gdyż różnice w ilości poszczególnych frakcyj między pasami są niewielkie.

Wyniki analizy są zgodne z optycznym wyglądem profilu gleby z torfowiska „Czemerne" gdzie na przekroju do 40 cm daje się zauważyć trzy warstwy o różnej tonacji barw: pierwsza górna odpowiadająca warstwie ornej (do 20 cm) jest jaśniejszej barwy, druga pod nią leżąca miąższości 10, 15 cm — ciemniejsza i trzecia znowu jaśniejsza. Oczywiście różnice te widać tylko na świeżym przekroju. Na powietrzu nabierają jednolitej ciemniejszej barwy.

Zkolei przechodzę do omówienia badań nad tworzeniem się azotanów. Wyniki tych analiz zestawione w podobny sposób jak dla działu XV, znajdują się na tablicy VIII. Podane są tam średnie z 10-ciu oznaczeń.

Z tablicy tej widać, że procesy tworzenia się azotanów na tym dziale były bardzo energiczne, znacznie wyższe niż takież procesy na dziale XV. Spowodowane jest to uprawkami wykonanemi w ziemniakach. Tak np. przyrost azotanów jest bardzo wysoki w dniach od 3-go do 7-go VII bezpośrednio po redleniu (30.VI—2.VII). Bardzo niskie przyrosty w dniach

TABLICA VIII.
Dział III. Feldschlag III.

Data Datum	Ilość dni. Anzahl d. Tage	„po łące" „n. Wiese": Ciężar 1 l torfu w g / Gewicht 1 l Torf in g	„po łące": Ilość N azotanów / Nitratenstickstoffgehalt (w mg na litr. in mg/l)	„po łące": Przyrosty N azotanów na dobę / Nitratenstickstoffzuwachs pro Tag (w mg na litr. in mg/l)	„po łące": Wilgotność torfu / Wassergehalt: w % wagowych / Gewichtproz.	„po łące": Wilgotność torfu / Wassergehalt: w % całkowitego nasycenia / in % voller Sättigung	„po polu" „n. Acker": ciężar 1 l torfu w g / Gewicht 1 l Torf in g	„po polu": Ilość N azotanów / Nitratenstickstoffgehalt (w mg na litr. in mg/l)	„po polu": Przyrosty N azotanów na dobę / Nitratenstickstoffzuwachs pro Tag (w mg na litr. in mg/l)	„po polu": Wilgotność torfu / Wassergehalt: w % wagowych / in Gewichtsprozenten	„po polu": Wilgotność torfu / Wassergehalt: w % całkowitej nasiąkliwości / in % voller Sättigung	Różnica w przyroście N azotanów między „po łące" i „po polu" / Differenz d. Nitratenstickstoffzuwachs zw. „n. Wiese" u. „n. Acker"
30.V		903±15.0	8.84		77.0	92.9	958±11.3	9.14		76.9	99.2	
4.VI	5	906±15.9	14.93	1.249±0.478	75.9	91.5	922± 7.5	10.99	0.367±0.342	76.8	99.1	0.882±0.508
3.VII		925± 9.1	24.87		75.2	90.8	962±12.4	2.79		74.9	97.2	
7.VII	4	931± 5.9	40.04	3.792±1.192	—	—	957±12.5	5.86	0.768±0.272	—	—	3.024±1.220
13.VII		857±25.1	9.91		74.7	90.0	936±18.2	1.8		76.8	99.1	
17.VII	4	904±15.1	21.14	2.808±1.282	75.9	91.5	960±13.0	2.11	0.289	76.5	98.8	2.519±1.282
25.VII		931±11.1	1.39		—	—	977±13.2	5.09		75.8	97.8	
28.VII	3	930±14.9	1.69	0.033	—	—	941± 9.8	0.71	—	—	—	0.033
8.VIII		917±17.9	0.79		75.9	91.5	961±18.2	0.44		77.4	100.0	
11.VIII	3	907± 9.7	1.38	0.201±0.171	75.4	90.9	975±11.3	0.40	—	77.2	96.6	0.201±0.171
21.VIII		862± 9.8	1.11		76.0	91.6	976±23.0	0.62		77.1	97.6	
24.VIII	3	862± 8.9	2.76	0.549±0.090	75.8	91.4	953±18.0	1.08	0.155±0.030	76.4	98.6	0.394±0.095
11.IX		861±21.6	5.21		73.6	88.9	898±14.0	0.47		77.1	97.6	
15.IX	4	854±16.2	8.52	0.827±0.387	—	—	911±18.4	1.11	0.161±0.040	—	—	0.666±0.388
25.IX		854±14.2	8.43		74.6	89.9	948±17.4	0.70		75.8	97.8	
28.IX	3	889±17.6	11.12	0.897±0.410	75.1	90.5	953±12.7	1.72	0.340±0.240	77.2	96.6	0.657±0.477

25—28.VII spowodowane są dużemi opadami w tym okresie. Różnice między produkcją azotanów na pasach „po łące" i „po polu" są bardzo duże na tym dziale i to tym większe im silniej przebiegają procesy biochemiczne.

Następnie zarówno ciężar torfu jak i % wilgoci w nim zawarty są wyższe na pasie „po polu" wskutek pogorszenia się struktury gleby i zmniejszenia się następnie przepuszczalności.

Gorsze własności fizyczne torfu na pasie „po polu" oraz słabsza nitryfikacja odbiły się w znacznym stopniu na rozwoju ziemniaków i to już w dosyć wczesnym stadjum. Działy III, IV, II i V obsadzone ziemniakami rzucały się w oczy swoim szczególnym wyglądem z daleka. Pasy boczne „po łące" wyróżniały się ciemniejszą barwą i bujniejszym wzrostem roślin, niż pasy środkowe „po polu". Zwłaszcza widocznem to było na dziale III, najintensywniej osuszonym. Na tym dziale pas środkowy „po polu" nie dochodził do samego brzegu działu lecz zakończony był łąką. I na tych skrawkach również rośliny były bujniejsze. Dla sprawdzenia tej obserwacji „na oko" pobrano w dwóch terminach po dwadzieścia krzaków i zważono je. Wyniki podano na tablicy IX.

TABLICA IX.
Dział III. Feldschlag III.

Data pobrania próbek Datum der Probenehme		4.VII	25.VII
Ciężar całego krzaka	„po łące" „n. Wiese"	438±77	1132±33
Gewicht d. Pflanze	„po polu" „n. Acker"	170±16	704±50
	różnica. Diferenz	268±89	428±60
Ciężar bulw	„po łące" „n. Wiese"	21.4±4.8	23.5±28.0
Knollengewicht	„po roli" „n. Acker"	11.9±2.5	28.3±6.9
	różnica. Diferenz	9.5±5.4	—4.8±28.9
Ilość bulw	„po łące" „n. Wiese"	9.9±1.45	10.5±1.13
Anzahl d. Knollen	„po polu" „n. Acker"	8.8±1.09	12.5±0.94

Wagi potwierdziły obserwację. Mianowicie ciężar krzaka wraz z kłębami był wyższy na pasie „po łące", a różnica była

istotna. Natomiast ciężar kłębów był i w pierwszym i drugim terminie pobrania próbki nieco niższy, a to wskutek bujniejszego rozwoju naci spowodowanego nadmiarem azotanów. Przez to, okres wegetacji się przedłużył, a wiązanie kłębów cokolwiek się opóźniło. W końcu sierpnia wskutek dużych opadów pokazała się na ziemniakach w bardzo dużym stopniu zaraza ziemniaczana, która szybko zniszczyła nać. Oczywiście choroba ta musiała się silniej odbić na plonie roślin, które się wolniej rozwijały, a więc na pasie „po łące". Zmniejszenie plonu wskutek choroby musiało być większe na pasie „po łące" niż „po polu". Mimo tej niesprzyjającej okoliczności plon kłębów i plon skrobi był wyższy niż na pasach „po polu". Ten wynik w silniejszym lub słabszym stopniu otrzymano na wszystkich czterech działach (III, IV, II i V) jak to widać na tablicy X.

TABLICA X.

Plony ziemniaków z ha w q. Kartoffelnerträge.

Nr. poletka	Dział III. Feldchlag		Dział II. Feldchlag		Dział IV. Feldchlag		Dział V. Feldchlag	
	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"
1	168	112	132	119	154	109	116	84
2	175	91	144	108	162	119	88	94
3	172	107	160	137	137	147	100	88
4	173	126	155	121	139	126	131	102
5	171	115	186	98	149	126	178	147
6	171	119	154	100	147	126	167	153
7	171	110	142	122	168	172	149	153
8	162	137	171	106	146	136	114	126
9	164	142	140	129	128	115	99	83
10	155	141	—	—	111	104	90	88
	168.3	120.0	153.8	114.4	143.5	128 0	123.2	111.8
zniżka plonu		48.3		39.4		15.5		11.4
n $(x-y)$		7.23		7.3		8.4		5.2
półprzedział ufności przy współczynniku								
0.05						16.4		12.7
0.01		17.8		21.5		20.6		18.6
dolna granica ufności								
przy 0.05						— 0.9		— 1.3
przy 0.01		20.5		17.9		— 5.1		— 7.2

Liczby tej tablicy wskazują, że plony na pasach „po polu” są wyższe, przyczem na dziale II i III dolne granice ufności są pozytywne, nawet gdy przyjmiemy współczynnik dla półprzedziału ufności 0.01 (to jest na 100 wypadków jeden przeciwny). Natomiast na działach IV a zwłaszcza V różnice są mniej pewne, gdyż dolna granica jest ze znakiem ujemnym nawet przy współczynniku 0.05. Widoczną poza tem jest zależność między średnim plonem otrzymanym na działach, a różnicą między pasami. Im mniejszy plon tym mniejsza różnica. Spowodowane to jest nietylko mniejszą możnością wyzyskania sil-

T A B L I

Jakość kłębów

Nr. poletek	% skrobi % d. Stärcke							
	Dział III		II		IV		V	
	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"
1	11.3	10.9	10.5	10.0	10.7	10.0	10.0	10.0
2	10.3	11.4	10.0	10.0	10.9	10.0	10.0	10.0
3	11.7	10.2	10.2	10.6	10.9	10.0	10.8	10.2
4	10.9	10.3	10.8	10.0	10.6	10.0	10.6	10.5
5	10.0	10.0	10.8	10.9	10.8	10.8	12.2	11.4
6	10.0	10.0	11.1	10.6	11.1	10.8	12.8	11.4
7	10.6	10.4	10.9	11.0	10.9	11.8	12.2	11.0
8	10.2	10.0	12.0	10.5	12.1	12.4	11.0	10.2
9	10.5	10.0	10.6	10.7	11.0	10.5	10.2	10.0
10	11.4	10.3	10.0	10.0	10.8	10.3	11.7	10.0
M ±	10.7 ±	10.4 ±	10.7 ±	10.4 ±	10.0 ±	10.7 ±	11.2 ±	10.5 ±
± e_{ll}	± 0.19	± 0.15	± 0.13	± 0.21	± 0.14	± 0.26	± 0.31	± 0.19
Diff ±		−0.3 ±		−0.3 ±		0.3 ±		−0.7 ±
e_{Diff}		± 0.24		± 0.25		± 0.30		± 0.37
$\frac{Diff}{e}$		1.9		1.2		1.0		1.9

nej produkcji azotanów na pasie „po łące", ale i tem, że działy II i IV są gorzej osuszone (głębokość rowów czy drenów wynosi 80 cm), a więc i procesy biochemiczne wolniej w nich przebiegają.

Bardziej rozłożony torf na pasie „po polu" wpłynął nie tylko na ilość ale i na jakość plonu, jak to wyraźnie widać z liczb tablicy XI, gdzie podane są % skrobi i ilość kłębów w pięciu kilogramach.

Różnice między % skrobi w ziemniakach z obu pasów są niewielkie i nieistotne, ale zawsze jednokierunkowe, zawsze na

C A X I
Qualität d. Knollen

Ilość kłębów w 5 kg.				Zahl d. Knollen in 5 kg.			
III		II		IV		V	
„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"	„po łące" „n. Wiese"	„po polu" „n. Acker"
93	109	80	106	86	71	98	92
83	130	81	89	80	100	121	116
93	113	72	102	98	81	96	152
79	102	88	90	68	93	105	104
112	128	96	93	101	136	59	62
122	140	81	103	98	106	60	62
80	108	95	95	85	99	69	74
91	95	93	118	84	118	91	111
92	100	76	113	99	101	153	86
93	109	111	109	89	94	135	156
93.8 ±	113.4 ±	87.3 ±	101.8 ±	88.8 ±	99.9 ±	98.7 ±	101.6 ±
± 4.3	± 4.6	± 3.7	± 3.3	± 3.7	± 5.7	± 9.4	± 10.5
	19.6 ±		14.5 ±		— 11.1 ±		— 2.9 ±
	6.30		± 4.95		± 6.80		± 14.1
	3.1		2.9		1.6		0.2

niekorzyść pasa „po polu". Natomiast różnice w ilości kłębów są duże zwłaszcza na działach III i II gdzie są istotne. Na dziale IV są prawdopodobne, a na dziale V zupełnie niepewne, ale również na niekorzyść kultury rolnej.

Doświadczenie na dziale I.

Wyżej przytoczone doświadczenia mają jedną słabą stronę wykonania. Mianowicie przedpłony pod roślinę doświadczalną były różne. Wprawdzie w roku 1933 uprawiany był rajgras holenderski na pasach „po polu", przez co się zbliżono rośliną do roślinności pasa „po łące", jednak zadarnienie pasów było różne, a więc różny musiał być stan przygotowania roli pod doświadczenie. Otrzymane zatem wyniki doświadczeń były wypadkową działania zmiennego przedpłonu i innego systemu gospodarki w latach poprzednich. Oczywiście pierwszy czynnik w mniejszym stopniu będzie wpływał, niemniej jednak może potęgować lub niwelować działanie drugiego. Trzeba więc było wybrać taki teren, na którym w pierwszych latach jedne pasy były użytkowane jako łąka inne polowo, ale na których w następne kilka lat sposób użytkowania był jednakowy. W ten sposób usunie się działanie wpływu przedpłonu. Takie właśnie stosunki były na dziale I.

Dział I zmeljorowany był około 1914 roku, następnie w czasie wojny zaniedbany i dopiero w 1925 ponownie wzięty pod uprawę. Na jednym pasie w roku 1926 zasiano mieszankę trwałą, łąkową, na drugim pasie zasadzono ziemniaki. Roku następnego po ziemniakach z powodu bardzo nieodpowiedniego stanu wilgotności niemożna było nic posiać. Zrezygnowano więc na dziale I z kultur polowych i zasiano na wiosnę w roku 1928 trawy w czystych siewach i w mieszance. Od tego czasu oba pasy były jednakowo użytkowane jako kultury łąkowe. Pasy więc różniły się tylko inną gospodarką w latach 1926 i 1927. Nawożenie na obu pasach było jednakowe — 100 kg K_2O na ha. Dla uproszczenia w dalszym ciągu będę używał skrótu dla pasa obsianego w 1926 łąką „racjonalnie zagospodarowany" a dla pasa obsianego po dwuletniej uprawie polowej łąką w roku 1928 „nieracjonalnie zagospodarowany".

Jesienią roku 1933 cały dział był zaorany, a na wiosnę obsiany dwoma mieszankami w ośmiu powtórzeniach w ten sposób, że pola obsiane jedną mieszanką przecinały w poprzek pasy. Na każdem polu wycięto dwa blisko siebie leżące poletka 1 arowe, na pasie „racjonalnie" i „nieracjonalnie zagospodarowanym". Poletek wycięto po osiem, i na nich poczyniono obserwacje i doświadczenia.

Na tablicy XII zestawione są badania nad przepuszczalnością i pojemnością torfu.

TABLICA XII.

Dział I. Przepuszczalność torfu

Feldschlag I. Durchlässigkeit für Wasser.

Nr.	Data założenia doświadczenia Datum	Zagospodarowanie torfowiska Bewirtschafteten „racjonalne" „razionel" Przesiąkła warstwa 10 cm w ciągu 10 cm Wasser durchdrang in	„nieracjonalne" „unrazionel"	przesiąkło „po polu" wolniej Differenz
1	21.IX	10 h	16 h 2′	6 h 2′
2	21.IX	7 h 34′	16 h 40′	9 h 6′
3	24.IX	20 h 27′	18 h 45′	—1 h 38′
4	24.IX	4 h 2′	16 h 33′	12 h 31′
5	25.IX	27 h 52′	29 h 36′	1 h 44′
6	25.IX	16 h 51′	16 h 36′	— 15′
7	26.IX	24 h 51′	24 h 11′	— 40′
8	26.IX	20 h 47′	20 h 52′	5′
9	28.IX	19 h 47′	19 h 58′	11′
10	2. X	8 h 23′	16 h 22′	7 h 59′
11	2. X	12 h 51′	24 h 14′	11 h 23′
12	4. X	23 h 47′	25 h 3′	1 h 16′
13	5. X	27 h 45′	26 h 18′	1 h 27′
Całkowita pojemność w stosunku do wody (chłonnośc) Wasserkapazität.				
	20.IX	329.5	339.8	

Z liczb tej tablicy widać, że różnice w przepuszczalności między pasami „racjonalnie" i „nieracjonalnie zagospodarowanemi" są dosyć duże i naogół na korzyść pasa „racjonalnie zagospodarowanego". Natomiast co jest dziwne, pojemność w stosunku do wody jest mniej korzystną na pasie „racjonalnie zagospodarowanym".

Przejdziemy teraz do omówienia następnej tablicy XIII gdzie podane są przyrosty azotanów.

TABLICA XIII.

Dział I. Łąka. Feldschlag I.

Daty Datum	Ilość dni Anzahl d. Tage	Ilość oznaczeń Anzahl d. Bestimung	Na pasie zagospodarowanym „racjonalnie" „razionel bewirtschaftet": ciężar 1 litra torfu w g Gewicht 1 l Torf in g	Ilość N azotanów Nitratenstickstoff-gehalt w mg na litr. in mg/l	Przyrosty N azotanów na dobę Nitratenstickstoff-zuwachs pro Tag w mg na litr. in mg/l	Wilgotność torfu Wassergehalt: w % wag. in Gewichtsprozent	Wilgotność torfu Wassergehalt: w %% całkowitego nasycenia in %% voller Sättigung	„nieracjonalnie" „unrazionel bewirtschaftet": ciężar 1 litra torfu w g Gewicht 1 l Torf in g	Ilość N azotanów Nitratenstickstoff-gehalt w mg na litr. in mg/l	Przyrosty N azotanów na dobę Nitratenstickstoff-zuwachs pro Tag w mg na litr. in mg/l	Wilgotność torfu Wassergehalt: w % wag. in Gewichtsprozent	Wilgotność torfu Wassergehalt: w %% całkowitego nasycenia in %% voller Sättigung	Różnica w przyroście N azotanów na pasie „racjonalnie" i „nieracjonalnie" zagospodarowanym w mg na litr i dobę Differenz
12.IX		8	82.4±2.22	0.981		71.3	93	86.6±2.51	0.595		76.1	98	
17.IX	5	8	84.7±2.38	3.815	0.567±0.138	78.2	100	89.4±3.84	2.044	0.289±0.054	76.8	100	0.278±0.148
26.IX		8	85.9±1.31	2.276		73.4	96	86.6±2.15	0.661		78.2	100	
29.IX	3	8	85.4±2.13	2.868	0.197±0.150	77.2	100	84.5±2.40	1.080	0.139±0.046	73.7	95	0.058±0.496
6.X		16	85.6±1.44	3.226		72.1	94	86.1±2.53	1.431		73.8	95	
11.X	5	16	88.3±1.23	6.525	0.660±0.224	76.1	99	80.8±2.06	3.316	0.377±0.099	76.1	99	0.283±0.245

Dane tej tablicy wskazują na energiczniejsze powstawanie azotanów na pasie „racjonalnie zagospodarowanym”. Wprawdzie obarczone są te różnice wielkim błędem, jednak stale jednokierunkowe, a zatem pewność wyniku jest duża. Co do ciężaru jednego litra torfu i % wilgotności, to wahania są duże i nieprawidłowe i żadnych wniosków nie można wyciągać.

Trawa po zasiewie rosła niezbyt szybko z powodu niepomyślnego przebiegu pogody, a i gęste zachwaszczenie wstrzymywało wzrost. To też plon nie był wysoki. Dnia 28. IX. skoszono łąkę, a siano wysuszono na kozłach. Próbki wzięte z każdego poletka służyły do oznaczenia suchej masy i azotu. Otrzymane wyniki zestawiono na tablicy XIV.

Powyższe liczby wskazują na istotną różnicę plonów trawy i siana z pasów różnie zagospodarowanych. Dwa lata nieprawidłowej gospodarki na torfie przed siedmiu laty jeszcze odbiło

TABLICA XIV.

Plon z łąki na dziale I. Ertrag der Wiese auf Szlag I.

Nr. poletek	Plon w q z ha / Ertrag q/ha				% N	
	trawy Gras		siana Heu			
	racjonalnie razionel	nieracjonalnie unrazionel	racjonalnie razionel	nieracjonal. unrazionel	racjonalnie razionel	nieracjonal. unrazionel
	zagospodarowane torfowisko bewirtschaftet					
1	93.3	92.2	21.2	20.8	2.81	2.45
2	97.4	92.2	18.6	17.2	2.99	2.83
3	80.5	76.0	19.4	18.3	2.81	2.45
4	72.9	61.0	16.2	12.4	2.44	2.59
5	89.4	97.2	20.7	24.1	2.81	2.82
6	100.0	75.2	21.6	14.4	2.63	2.45
7	96.0	42.6	21.2	15.2	2.50	1.68
8	83.2	60.6	17.4	11.2	2.78	2.36
średnia arytmet.	89.9	74.6	19.5	16.7	2.72	2.45
zniżka plonu		15 3		2.8		0.27
μ (x—y)		6.9		0.25		0.0045
półprzedział ufności przy współczynniku 005		14.7		0.69		0.012
dolna granica ufn.		0.6		2.11		0.258

się w wysokim stopniu na zmniejszenie nitryfikacji a tem samem na zmniejszenie żyzności gleby. Plon siana w pierwszym roku użytkowania świeżo założonej łąki, był o 14.3% niższy niż na pasie „nie racjonalnie zagospodarowanym", w dodatku siano było jakościowo gorsze. Zawierało o 0.27% N mniej, co odpowiada 1.69% białka. Na ha wyniesie, nawet przy tak małym plonie siana jednak przeszło 1.35 q białka (4.76 q „na racjonalnie" — 3.41 q na „nieracjonalnie zagospodarowanym" surowego białka z ha, ilość to pokaźna.

Dyskusja.

Wyżej przytoczone badania i doświadczenia wykazują, że rozkład, jak należało przypuszczać, w torfowisku szybko przebiega po osuszeniu i przy zagospodarowaniu rolniczem. Szybciej przy uprawie polowej niż łąkowej, czy pastwiskowej. Oczywiście, że to procesy znane, lecz nie zdawano sobie dotychczas sprawy z ich szybkości i skutków dla rolnika.

Kilkoletnia (siedmioletnia) odmienna gospodarka na pasach działów XV, III, IV, V i III wpłynęła w takim stopniu na strukturę gleby, fizyczne i chemiczne jej własności, oraz intensywność przebiegających w nich procesów biochemicznych, że różnice dały się wykryć prostemi metodami. Konsekwencją odmienności tych zjawisk na terenach inaczej zagospodarowanych były różne plony na „pasach po łące" i po polu". Ale różnice zostały wykryte nietylko przy bądź co bądź długotrwałej odmiennej gospodarce. Zarysowały się one jasno i na dziale I, gdzie przed 7-miu laty była inna uprawa w ciągu 2-ch lat na jednym pasie, niż na drugim, a w następnych latach na całym dziale jednakowa, — łąkowa. Kolejno omówię zbadane zjawiska.

1. Mechaniczny skład gleby torfowej uległ znacznym zmianom, przyczem zmiany te zaszły dalej na pasie „po polu" niż „po łące". Dzięki temu przez porównanie składu mechanicznego torfu na pasie „po łące" i „po polu" możemy się zorjentować w kierunku zmian jakie zachodzą w morfologicznej budowie powierzchownej warstwy torfowiska, w miarę rozkładu torfu. Warstwa orna szybko się rozkłada i najdrobniejsze cza-

steczki (< 0.25 mm) wymywają się w głąb. Bezpośrednio pod warstwą orną osadzają się w większej swej masie tworząc warstwę iluwjalną. Widoczna ona jest gołem okiem jako ciemniejszy pas na profilu gleby.

2. W związku ze zmianami w składzie mechanicznym torfu zachodzą głębokie zmiany we własnościach fizycznych, dzięki czemu różnią się one znacznie na pasie „po łące" i „po polu", jak również i na pasach inaczej zagospodarowanych działu I.

W pierwszym rzędzie duże zmiany spostrzegamy w przepuszczalności wody w torfie, która jest mniejsza „po polu", jak również mniejsza na „nieracjonalnie zagospodarowanym" pasie. Różnice w przepuszczalności między porównywanemi pasami były tak duże i prawie zawsze stałe, że nie nasuwają wątpliwości co do swej pewności i dla tego nie opracowano tych liczb statystycznie, gdyż nie dałoby to żadnych nowych wartości. Natomiast różnice w chłonności przez torf wody zarysowały się mniej wyraźnie, gdyż stwierdzone były tylko na dziale XV i III i znów na niekorzyść pasa „po polu".

3. Najbardziej nas jako rolników interesują różnice między szybkością tworzenia się azotanów na pasach „po polu" i „po łące", oraz na pasach „racjonalnie" i „nieracjonalnie zagospodarowanych". Tutaj różnice są bardzo duże, lecz wobec stosunkowo niewielkiej liczby oznaczeń (8—10) w każdem doświadczeniu, a dużych zmienności cząstek morfologicznych torfowiska pod względem swego składu chemicznego, w większości wypadków różnice nie przekraczały podwojonego średniego błędu różnicy, co może nasuwać pewną wątpliwość co do istotności tej różnicy. Jednak to, że są one prawie zawsze na korzyść pasów „po łące" zwiększa prawdopodobieństwo istnienia różnicy. Dla zdobycia większej pewności opracowano wszystkie wyniki doświadczeń nad przyrostami azotanów metodą podaną przez Neumana. Więc obliczono prawdopodobne przybliżenie średniego błędu różnicy średnich plonów otrzymanych na obu pasach. Na tej podstawie obliczono dolną granicę ufności dla współczynnika ufności 0.01.

Średnia arytmetyczna ze wszystkich przyrostów azotanów zbadanych na dziale XV, III i I na pasach „po łące" i „racjonal-

nie zagospodarowanym" wynosiła w okresie wegetacyjnym 1934 roku 0.792 mg N azotanów na litr torfu i dobę, na pasach „po polu" i „nieracjonalnie zagospodarowanym" tylko 0.254 mg N, czyli, że różnica wyniosła 0.538 mg N/litr i dobę: prawdopodobne przybliżenie średniego błędu różnicy średnich arytmetycznych przyrostów wynosi:

0.236 mg N azotanów/litr i dobę,
a stąd współczynnik ufności obliczono na:

0.514 mg N azotanów/litr i dobę,
Dolna więc granica ufności wynosi:

0.024 mg N azotanów/litr i dobę,
a więc ze znakiem dodatnim, jest istotną i na 100 razy w 99 wypadkach pewną.

Zatem z całą pewnością możemy twierdzić, że w miarę gospodarki na torfach niskich, procesy wytwarzania się azotanów maleją i to tem szybciej im częściej dajemy kultury wymagające intensywniejszej uprawy mechanicznej. Ponieważ szybkość tych procesów zależną jest nietylko od fizycznych własności torfu, ale i od jego chemicznego składu, należy przypuszczać, że zmniejszenie się energji tworzenia azotanów spowodowane jest zmniejszeniem się również ilości związków azotowych łatwo się rozkładających.

4. Zmiany w fizycznych własnościach torfu i w procesach biochemicznych powodują zmiany w żyzności torfu, wpływając na wysokość plonu. Z trzech upraw obserwowanych zauważono że żyto niewyzyskało lepszych warunków nitryfikacji na pasie „po łące", prawdopodobnie wskutek złego przygotowania pod niego roli. Nierozłożona darń, która się jeszcze po zaoraniu żytniska wydobywała, była czynnikiem hamującym plony. Natomiast złe rozłożenie darni nie było przeszkodą w wyzyskaniu dużej produkcji azotanów na pasie „po łące" przez ziemniaki, gdyż plony tam były wyższe. Różnica między zbiorami u obu pasów była tem wyraźniejsza im wyższy był plon, to samo stwierdzono i z wielkością kłębów.

Ubocznie przy tych doświadczeniach dochodzimy do wniosku, że na torfach po łące lepiej dać okopowe niż kłosowe,

a zwłaszcza oziminy dla których łąka nie będzie korzystnym przedpłonem.

Łąka świeżo założona była bardzo czułym wskaźnikiem na zmiany wywołane różną poprzedzającą gospodarką. Błędy popełnione przed siedmiu laty zostały zarejestrowane przez zmniejszone plony, oraz gorszą jakość siana.

Wnioski.

Dla torfowiska niskiego typu magnocaricetum można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Gospodarka polowa powoduje szybszy rozkład torfu niż gospodarka łąkowa.

2. Już dwuletnia gospodarka rolnicza po osuszeniu wpływa na własności torfu fizyczne, chemiczne i biochemiczne tak silnie, że po kilku latach gospodarki łąkowej możemy wykryć różnice w porównaniu z polem na którem odrazu założono łąkę.

3. Stwierdzono większe pogorszenie się przepuszczalności, nieco mniejsze chłonności torfu na terenach pod kulturami polowemi. Również skład mechaniczny torfu silniej się zmienił na tych terenach. Zmniejszała się ilość frakcyj cząstek grubszych, a zwiększała ilość cząstek drobnych.

4. Stwierdzono pod warstwą orną wytwarzanie się warstwy iluwialnej w której nagromadzają się drobniejsze cząstki wymyte z warstw wierzchnich. Warstwa ta jest silniej namulona po gospodarce polowej niż po łąkowej. Powstawanie tej warstwy będzie wpływało na zmniejszenie się przepuszczalności torfu i w głębszych warstwach.

5. Z biochemicznych właściwości torfu stwierdzono szybszy ubytek zdolności wytwarzania się azotanów przy kulturach polowych niż łąkowych. Różnica, która w ten sposób powstała, a wywołana tylko dwuletnią różną uprawą jeszcze przez szereg lat się nie zaciera, chociażby w następne lata była już jednolita gospodarka.

6. Temsamem potwierdza się poprzednio postawiona hipoteza o procentowem zmniejszaniu się w miarę gospodarki na torfie związków azotowych łatwo się mineralizujących.

Wnioski te upoważniają do wysnucia wskazówki dla praktyków, o konieczności po osuszeniu torfowiska możliwie wczesnego zagospodarowania go łąką czy pastwiskiem, nie bawiąc się w kultury rolnicze, by nie przyśpieszać procesów destrukcyjnych w torfie i wyzyskać możliwie w dużym stopniu tak zwaną „rentę azotową torfową".

Na zakończenie miło mi podziękować p. dyr. inż. Bronisławowi Chamcowi, za zwrócenie mi uwagi na możliwość wykorzystania stosunków panujących na badanych terenach, oraz p. inż. Bogusławowi Kryglowi za wydatną pomoc przy zbieraniu materjałów, a zwłaszcza przy oznaczaniu azotanów.

Cytowana Literatura:

1. Bac St. i B. Świętochowski B. Badanie wpływu stosunków wodnych w torfowisku niskiem na niektóre zjawiska biochemiczne i plonowanie. R. N. R. i L. Tom XXXII.

2. Świętochowski B. Skład chemiczny, kwasota i zdolności regulujące, niektórych ważniejszych typów torfów występujących na Polesiu. Inżynierja Rolna. r. 1932.

3. Świętochowski B. Tworzenie się azotanów na dzikiem i zagospodarowanem torfowisku. Rocz. Nauk. Rol. i Leśn. Tom XXXIII. 1934 r.

4. Tołpa S. Torfowiska okolicy Sarn, Prace Biura Projek. Melj. Polesia. 1933 r.

5. Neyman J. O metodach opracowania doświadczeń wielokrotnych. Rocz. Nauk. Rol. i Leśn. Tom XXVIII, str. 154 210.

6. Malmström C. Degerö Stormyr. Meddelanden fran statens skogsförsöksanstalt — Z. 20. Nr. 1. Stockholm. 1923

Bolesław Świętochowski

Einfluss der Feld und Wiesenwirtschaft auf einige physikalische Eigenschaften und die Fruchtbarkeit des Niederungssmoorbodens.

Aus der Versuchsanstalt für Moorkultur bei Sarny.

Der Versuch wurde auf einem Niederungsmoore auf Roggen und Kartoffelfeldern, durchgeführt, auf deren Streifen in vorigen Jahren einige Jahre hindurch teilweise Feldwirtschaft,

teilweise Wiesenwirtschaft getrieben wurde. Es hat sich erwiesen, das nach Trockenlegung und Bewirtschaftung die Zersetzung des Moorbodens rasch vor sich geht, und zwar schneller bei Feldwirtschaft als bei Wiesenwirtschaft. Eine mehrjährige (7 Jahre) verschiedene Wirtschaft auf den eizelnen Streifen der Feldschläge Nr. XV, III, IV, V und I beeinflusste in solchem Masse die Strucktur der Feldkrume und seine physikalische und chemische Eigenschaften, sowie die intensivität der in ihr verlaufenden biochemischen Prozesse, dass diese Unterschiede sich mit Hilfe einfacher Methoden erforschen liessen. Als Folgen der Verschiedenheit der obengenannten Prozesse und Erscheinungen auf verschiedenartig bewirtschafteten Feldstücken liessen sich verschiedene Ertragshöhen auf den Streifen „nach Wiese" (Wiese 1928 — 1933) und „nach Acker" (Feldfrüchte 1928—1933) feststellen. Solche Unterschiede der Erntehöhe erschienen sogar auf dem Feldschlage Nr. I, auf welchem vor 7 Jahren zwei Jahre hindurch eine andere Wirtschaft auf einem Teil (Feldwirtschaft=„unrazionelle Wirtschaft") und auf einem anderen Teil eine andere (Wiese=„razionelle Wirtschaft"), in den späteren Jahren aber auf dem Ganzen eine einheitliche Wiesenwirtschaft getrieben wurde. Ich beschpreche nacheinander die erforschte Erscheinungen:

1. Der mechanische Zustand des Moorbodens hat tiefe Veränderungen erlitten (Tabelle VII), wobei ensprächende Veränderungen auf dem Streifen „nach Feldbau" weiter vorgeschritten sind, als auf dem Streifen „nach Wiese". Deshalb können wir uns die Richtung der Umwandlungen einigermassen klar machen, deren der morphologischen Bau der oberen Moorschichten, der fortschreitenden Zersetzung des Moores nach, unterliegt. Die pflugbare Oberschicht zersetzt sich rasch und ihre kleinsten ($<$ 0,25 mm) Bestandteile werden in die Unterschichten ausgespült. In ihrer Hauptmasse werden sie unmittelbar unter der Ackerschicht (20—30 cm tief) abgelagert, eine Iluvialschicht bildend, welche mit blossem Auge als dunklerer Streifen am Bodenprofil ersichtlich ist.

2. Im Zusammenhange mit den Umwandlungen des mechanischen Zustandes des Moores stehen auch tiefgreifende

Änderungen seiner physikalischen Eigenschaften, welche sich deshalb auf den dem Streifen, „nach Wiese" von denen auf dem Streifen „nach Feldkultur" und auf Streifen mit wechselnder Kultur des Schlages I, stark unterscheiden.

In erster Linie können wir grosse Änderungen in der Wasserdurchlässigkeit des Moorbodens beobachten, die auf den Streifen „nach Acker auf dem „unrazionell bewirtschafteten" Streifen kleiner ist, als auf den Streifen „nach Wiese" und „razionell bewirtschafteten". (Tabelle I, VI, XII). Die Unterschiede der Durchlässigkeit auf den vergleichten Streifen waren so gros und so konstant, das ihre sicherheit nicht in Frage gestellt sein kann. Die Unterschiede in der Wasserkapazität des Moorbodens waren dagegen weniger deutlich, denn sie liessen sich nur auf den Feldschlägen XV und III feststellen, und zwar wieder zu Ungunsten des Streifens „nach Acker".

3. Als Landwirte sind wir am stärksten an den Unterschieden in der Geschwindigkeit der Nitratenbildung auf den Streifen „nach Wiese" und „nach Acker" (s. Tabellen II u. VIII und auf den „razionell" und „unrazionell bewirtschaften" Streifen (Tab. XIII), interessiert. Auch hier sind die Unterschiede recht gros, der kleinen Zahl der Analysen (8 bis 10) in jedem einzelnem Versuche und der grossen Variabilität des chemisch morfologischen Zustandes des Moobodens wegen überschritten sie meinstens nicht den doppelten mittleren Fehle der Differenz, weshalb ihre Wesentlichkeit bezweifelt werden kann. Da sie aber immer zugunsten der Streifen „nach Wiese" bezw. „razionell bewirtschaftet" hervortreten, steigt die Wahrscheinlichkeit der Differenz. Um grössere Sicherheit zu gewinnen, hat man sämtliche Ergebnisse der vorliegenden Versuche nach der Methode Neumann-Fischer bearbeitet (5).

Man erhielt für die Streifen „nach Wiese" und „razionel bewirtschaftet" den Mittelwert 0,792 mg N per 1 L Torf und Tage und nur 0,254 mg N p. L u. Tag für die Streifen „nach Acker" bzw. „unrazionell bewirtschaftet" so, dass die Differenz 0,538 mg N p. L u. Tag betrug. Die untere Grenze des Vertrauens (significanse) dieser Differenz 0,024 mg N trägt den

Zeichen+. Das bedeutet, dass die Differenz in 99 für 100 der Fälle sicher ist, so das man mit voller Sicherheit behaupten darf, dass die Prozesse der Nitrifizierung sich auf den Niederungsmooren mit der Dauer der Kultur abschwächen, und zwar in um so höherem Grade, je öfter wir eine Kulturart anwenden, die einer intesieven Bodenbearbeitung bedarft. Diese Feststellung bestättigt frühere Forschungen Autors. Da die Geschwindigkeit der Nitrifikationsprozesse nicht nur von den physikalischen, sondern auch von den chemischen Eigenschaften des Moorbodens abhängt, mus man vermuten, das die Abschwächung der Nitrifikationsaktivität teilweise auch durch die Verminderung des Gehaltes der leicht zersetzbaren Stickstoffverbindungen verursacht ist.

4. Die Veränderung der physikalen Eigenschaften und der biochemischen Prozesse des Moorbodens verursacht auch Veränderungen der Fruchtbarkeit, die die Höhe der Ernteerträge beeinflussen. Von den drei beobachteten Kulturarten, hat man schliessen können, das der Roggen die besseren Nitrifikationszustände auf den Streifen „nach Wiese" nicht ausgenützt hat, was wahrscheinlich mit der schlechten Bodenbearbeitung in Verbindung steht (Tab. III, IV u. V). Die unzersetzte Narbenbulten, die sich nach dem Umpflügen noch auf die Oberfläche herausziehen liessen, bildeten den Faktor, welcher die Erntehöhe herabdrückte. Die ungenügende Zersetzung der Narbe bildete aber kein Hindernis für die Ausnutzung der grossen Nitratenprodukzion auf dem Streifen „nach Wiese" durch die Kartoffeln deren Ernten hier grösser waren als auf den übrigen Feldstücken (Tab. IX u. X). Die Differenz der Erntehöhen war um so grösser, je die Ernte selbst höher war. Ähnliches hat man auch für die Knollengrösse festgestellt (Tab. XI).

Aus obigen Betrachtungen kann man den Nebenschluss ziehen, das es besser ist als Nachfrucht für Wiese Hackfrüchte, als Getreide, besonders als Wintergetreide anzubauen.

Eine neu angelegte Wiese bildete einen sehr empfindlichen Wegweiser zur Festellung der durch verschiedene vorhergehende Kulturarten bedingten Änderungen. Vor sieben Jahren begangene Fehlgriffe (zweijährige Acker statt Wiesenkultur) lies-

sen sich in Form minderer Erträge und schlechterer Heuqualität wahrnehmen (Tab. XIV).

5. Obige Ergebnisse ermächtigen uns zur Entziehung des Schlusses, als Wegweisers für die landwirtschaftliche Praxis, dass man nach Trockenlegung eines Moores es möglichst schnell als Wiese oder Weide bewirtschaften soll, ohne Ackerwirtschaft zu treiben, um zerstörende Vorgänge im Moorboden nicht zu beschleunigen und in möglichst vollem Masse die „Moorstickstoffrente" auszubeuten.

Referaty.

Kirsch, W., C. Reisch und H. Jantzen. Untersuchungen über die chemische Zussammensetzung und Futterwert einzelner Gräser (Badania nad składem chemicznym i wartością pokarmową poszczególnych traw) Arb. der Landwirtschaftkammer für Ostpreussen Nr. 65, 24 S., 1931.

Praca zawiera wyniki 5 lat badania nad ważniejszemi trawami łąkowemi. Na podstawie analiz chemicznych i doświadczenia z odżywianiem owiec można było określić plon poszczególnych składników odżywczych w różnych trawach z 1 ha.

Gatunek trawy	Subst. org. dz	Sur. białko dz	Wartość skrob. dz
Mózga trzcinowata	39.03	4.44	27.06
Mietlica rozłogowa	37.03	2.35	26.44
Rajgras francuski	30.84	3.12	19.88
Kostrzewa czerwona rozł.	28.48	2.80	19.40
Tymotka	28.56	2.86	21.27
Kupkówka	26.34	3.17	18.53
Kostrzewa łąkowa	27.48	2.88	20.56
Wiechlina łąkowa	24.63	2.91	17.45

Według plonu poszczególnych składników odżywczych gatunki te układają się w następne szeregi:

Strawne białko	Wartość skrobiowa
1. Mózga trzcinowata	1. Mózga trzcinowata
2. Kupkówka	2. Mietlica rozłogowa
3. Rajgras francuski	3. Tymotka
4. Wiechlina łąkowa	4. Kostrzewa łąkowa
5. Kostrzewa łąkowa	5. Rajgras francuski
6. Tymotka	6. Kostrzewa czerwona rozł.
7. Kostrzewa czerwona rozł.	7. Kupkówka
8. Mietlica rozłogowa	8. Wiechlina łąkowa

Zbadane zostały również wartość siana z czystych kultur poszczególnych traw co do jego działania na mleczność i jakość mleka. Według ilości wyprodukowanego mleka otrzymanego przy skarmianiu 1 dz. siana trawy ułożyły się w następne szeregi:

1. Tymotka
2. Rajgras francuski,
3. Wiechlina łąkowa,
4. Kostrzewa czerwona rozł.

przy skarmianiu 10 kg. jednostek skrobiowych:

1. Rajgras francuski,
2. Kostrzewa czerwona rozł.,
3. Tymotka,
4. Wiechlina łąkowa.

S. B. (Puławy).

Konjuschkow, N. S. Wlijanie wypasa na rastitelny pokrow ługa. (Wpływ paszenia na skład roślinności łąkowej) Izwiestja Ług. i Pastb. Inst. 5, 76.

Dla zbadania wpływu paszenia na rozwój roślinności łąkowej autor przeprowadził liczne zdjęcia fitosocjologiczne i określenie zmian w roślinności łąkowej, które następowały wskutek paszenia inwentarza na różnych łąkach kośnych. Autor uważa, że tylko zapomocą mapek botanicznych można stwierdzić zmiany, które zachodzą na łąkach w pokryciu, występowaniu i stałości poszczególnych gatunków roślin łąkowych. Metoda „profilów" nie daje zadawalniających rezultatów, a to spowodu nierównomierności spasania poszczególnych części łąki przez inwentarz. Umiarkowane spasanie przyczynia się do lepszego zadarnienia zmniejszenia ilości chwastów, natomiast do depresji w rozwoju traw wysokich. Przy zbyt mocnym spasaniu stan zadarnienia pogarsza się, znów pojawiają się chwasty i tylko niektóre gatunki traw rozmnażają się drogą wegetatywną. Przy regularnem i niezbyt intensywnem paszeniu na łąkach kośnych zmniejsza się zachwaszczenie i zamszenie łąki, gleba zbija się i wysycha, a roślinność wskutek tego zmienia się w kierunku kserofilnym.

S. B. (Puławy).

Nehring K. und Keller A. Über den Einfluss von Bodenreaktion und Düngung auf die Zusammensetzung eines Gemisches verschiedener Gras-und Klearten. II Mitt. (O wpływie reakcji gleby i nawożenia na skład mieszanki traw i motylkowych). Landw. Jb. 75. 931, 1932. ref. Fortsch. d. Landw. 8. 43. 1933.

Na podstawie doświadczeń wazonowych i terenowych było wykazane działanie wapna i reakcji gleby na porost łąkowy (Rozd. II). Materjały otrzymane przy doświadczeniach nawozowych zostały użyte do doświadczeń żywieniowych. W doświadczeniach wazonowych wykazane było, że stopniowanie dawek Ca wywoływało stopniowe zwiększenie plonu. Zmiany w reakcji gleby nie przyczyniły się do znacznych zmian w składzie botanicznym, natomiast bardzo wpłynęły na zawar-

tość składników odżywczych (N). Na słabo kwaśnych glebach nie dało się stwierdzić różnego działania fizjologicznie różniących się nawozów sztucznych. Przez wapnowanie były na łące osiągnięte wyższe plony, niż w wazonach. W roku drugim różnice między doświadczeniem wazonowym i na łące były mniejsze wskutek więcej sprzyjającej pogody. Co do składu chemicznego paszy, to wapnowanie przyczyniło się do zwiększenia strawności, zawartości Ca, proteinu, tłuszczu i włóknika. Przez wapnowanie plon strawnych składników z jednostki powierzchni zwiększył się o 30—40%. Nawożenie fizjologicznie alkaliczne wykazało większą nadwyżkę strawności i paszy, niż fizjologicznie kwaśne. Dodatek wapna powodował w wypadku pierwszym mniejszą nadwyżkę w strawności, niż w wypadku drugim.

S. Bezradecki (Puławy).

Klapp E. und Wagener H. Umbelliferen im Wiesenbestande, ihr Stickstoff - und Aschengehalt. (Baldaszkowate w poroście łąkowym i zawartość w nich azotu i popiołu. (Arch. Pflanzenbau 8, 755, 1932. ref. Fortschr. d. Landw. 8. 13, 1933.

Autor wykonał badania nad zachowaniem się dwuch głównych przedstawicieli baldaszkowatych, barszczu zwyczajnego (Heracleum sphondylium) i trybuły leśnej (Anthriscus silvestris). Doświadczenie było wykonane na łąkach, w polu i w wazonach, przyczem rośliny te były wysadzone w zespoły czysto trawiaste lub trawiasto-motylkowe. Pod wpływem nawożenia NK i gnojówki gatunki te mocno rozwijały się. Dobrze na nich działało nawożenie czysto potasowe lub czysto azotowe, natomiast nawożenie pełne działało tylko czasami. Nawozy sztuczne, w których przeważał fosfor wywoływało znaczną depresję w rozwoju tych gatunków. Z tego faktu, że jednostronne nawożenie działało lepiej od pełnego, autor robi wniosek następujący: barszcz i trybuła wskutek głębokiego zakorzenienia się mogą pobierać składniki pokarmowe z głębokich warstw gleby, natomiast płytko korzeniące się trawy tego robić nie mogą. Dlatego gatunki te przeważają nad trawami. Jako sposób zwalczania tych roślin autor poleca nawożenie fosforowe, w każdym razie nie należy stosować nawożenia jednostronnego. Co do składu chemicznego, to gatunki te wykazały wyższą od traw zawartość N, P. i K, a zwłaszcza wysoką zawartość Ca. Posiadają one małą wartość odżywczą, lecz nie są trujące.

S. Bezradecki (Puławy).

Krupski, P. I. i Stepanow, M. A. Pitatelnost leśnych pastbiszcz. (Wartość pokarmowa pastwisk leśnych). Izwiestia po selsko-choz. opytn. diełu Leningr. Obł. 8. 32—72. Leningrad.

Wartość pokarmowa paszy leśnej była określana zapomocą doświadczeń z odżywianiem krów. Pasza leśna przed kwitnieniem traw wy-

kazuje 12.41 jednostek skrobiowych i zawiera 1.16% strawnego białka, po przekwitnięciu traw — 9.65 jednostek skrobiowych i 0.95% strawnego białka. Plon trawy był określany zapomocą poletek próbnych rozrzuconych po pastwisku. Ogólna powierzchnia poletek wynosiła 0.5% ogólnej powierzchni pastwiska. Trawa na tych poletkach została skoszona i od tej liczby mnożeniem przez współczynnik 67.35 była obliczona ilość paszy pastwiskowej. Przy doświadczeniu ze spasaniem przez bydło wynikło, że 1 krowa w ciągu 8 godzin paszenia przeciętnie zjada na pastwisku 38.15 ± 3.61 kg. trawy. Obliczona przy zastosowaniu wspomnianego współczynnika ilość paszy na pastwisku znacznie różniła się od faktycznie zjedzonej przez bydło. Ilość zjedzonej paszy zależy bardzo od składu botanicznego pastwiska, mianowicie: od ilości na pastwisku roślin motylkowych i traw gorszej jakości oraz chwastów, których krowy wcale nie jedzą lub jedzą bardzo niechętnie. Tak np. wszystkie jaskry i śmiałek darniowy zostały przez krowy omijane. Z traw za wyjątkiem śmiałku darniowego prawie wszystkie były zjedzone dość równomiernie bez względu na częstotliwość ich występowania. Autor uważa, że na pastwiskach leśnych wartość pastewna roślin motylkowych stoi na miejscu pierwszem, roślin szerokolistnych — na drugim i traw — na trzecim. Bydło trzymane na paszy leśnej, na pastwisku lub na sianie, wykazywało zniżkę w żywej wadze i mleczności. Żeby utrzymać na normalnej wysokości mleczność i żywą wagę bydła odżywianego paszą leśną, autor poleca dodawać 2—3 kg. paszy treściwej, bogatej w białko.

S. B. (Puławy).

Dettweiler. Wiesendüngungsversuche in Mittenwald. (Doświadczenia nawozowe na łąkach w „Mittenwald" (Prakt. Bl. Pflanzenbau. 10, 137, 1932, ref. Fotschr. d. Landw. 8, 141, 1933.

Autor omawia skutki wieloletnich doświadczeń nawozowych, przeprowadzonych od r. 1917 na ubogich górzystych terenach miejscowości „Mittenwald". Tereny te położone na wysokości przeszło 900 m. n. p. morza na szczerbach pochodzenia lodowcowego były przed laty nędznemi pustkowiami. Wieloletnie doświadczenie z zastosowaniem nawozów potasowo-fosforowych wykazało, że nawożenie to można uważać za czynność o dużem gospodarczem znaczeniu. Wskutek nawożenia potasowo-fosforowego z nieznacznym dodatkiem azotu nędzne pustkowia przekształciły się w dobre łąki o dużej ilości najlepszych traw łąkowych i roślin motylkowych, wtedy kiedy partje łąk nienawożonych pozostały zarośnięte bezwartościowemi trawami i chwastami. Autor uważa, że wskutek zwiększenia sieci szos i dróg budowanych w dobie obecnej przez ochotniczą służbą roboczą i polepszenie warunków komunikacji pustkowia te powinny być zagospodarowane w sposób opisany wyżej.

S. Bezradecki (Puławy).

Hugo Osvald. Slattertdens inflytande pa höskördarnas storlek och fodervärde. (Svenska mosskulturföreningens tidskrft. T. 47, z 1, 2 i 3, 1933 r.). Wpływ pory koszenia na plon siana i jego wartość pastewną. Szwedzkie z niemieckim streszczeniem.

Na łące założonej na napiaszczonem torfowisku Stacji Doświadczalnej we Flahuld, przeprowadzono doświadczenia z porą koszenia. 1-szy termin koszenia — kłoszenie się tymotki, 2-gi — kwitnienie traw, 3-ci — okwitnięcie traw i kwitnienie koniczyn. Doświadczenia trwały od 1926 do 1930. Zebrane plony zanalizowano na składniki paszy i popiołu. Rezultaty średnie za 5 lat w liczbach względnych były następujące:

Plon siana	Przy koszeniu wczesnem	średnio późnem	późnem
1 pokos	100	152	160
2 pokos	100	61	39
Razem	100	113	111
Jednostek pokarmowych w 100 kg siana			
1 pokos	52,0	44,6	37,1
2 pokos	54,0	54,9	53,6
Wartość pastewna plonu			
1 pokos	100	129	115
2 pokos	100	63	39
Razem	100	100	82
Jednostka pokarmowa zawiera białka g			
1 pokos	120	105	107
Białka strawnego			
1 pokos	100	112	108
2 pokos	100	59	35
Razem	100	86	68
Substancji mineralnych			
CaO	100	91	81
P_2O_5	100	79	71

Łąka w której początkowo była przewaga tymotki i koniczyny białej znacznie się zmieniła, a zmiana była zależna od pory koszenia. Koniczyna biała i wyczyniec łąkowy lepiej się rozwijały przy wczesnem koszeniu; tymotka, wiechlina błotna i kostrzewa łąkowa — przy średnio-późnem, a kupkówka przy późnem. W drugim pokosie późne koszenie najbardziej szkodliwie oddziałało na wiechlinę błotną. Przy wczesnem koszeniu stan roślin był gęstszy. Nie było wyraźnego związku między ilością opadów po pokosie pierwszym i plonem 2-go pokosu. Zawartość popiołu, białka i tłuszczu spadała w miarę opóźnienia terminu koszenia; odwrotnie zawartość włókna surowego wzrastała. Wartość pa-

stewna siana zatem maleje w miarę opóźnienia koszenia zarówno na jednostkę paszy jak i z jednostki powierzchni. Zmniejszenie się wartości pokarmowej na skutek opóźnienia pory koszenia nie w jednakowym stopniu wystąpiło na wszystkich badanych trawach. Tak np. kostrzewa w sianie z wcześniejszego koszenia jest od tymotki uboższą w składniki paszy, w późniejszych koszeniach bogatszą, wiechlina błotna jest uboższa w białko.

Zawartość popiołu różna w różnych trawach. Wiechlina błotna jest najuboższa we wszystkie związki mineralne za wyjątkiem siarczanów. Kostrzewa łąkowa ma pędy liściowe bogatsze w popiół niż pędy kłosowe. Naogół w miarę późniejszego koszenia maleje ilość popiołu. Ilość Ca, Mg, P_2O_5 z ha niezależne były od pory koszenia, ilości K i Cl zmniejszały się, a SO_3 zwiększały się w miarę opóźnienia koszenia.

W końcu dochodzi autor do wniosku, że najodpowiedniejszą porą koszenia będzie czas kłoszenia się tymotki. Wprawdzie otrzyma się wtedy nieco mniejszy plon, ale siano pierwszego pokosu jest jakościowo lepsze. Również przy tem zwiększa się plon drugiego pokosu bogatszego w białko.

Oczywiście taka pora koszenia będzie odpowiednią dla łąk z dużą ilością tymotki. Na łąkach o innym składzie botanicznym, należy wziąść inną trawę, dominującą w zespole jako kryterjum do decyzji kiedy łąkę kosić.

B. Ś.

Prof. dr. L. Rinne: Andmeid heinaseemne-segude valikust kulturniitude sisseseadmiseks madalsool Tooma Sookatsejaama 10a. katsete alusei. (Przyczynek do wyboru mieszanek na łąki na torfach niskich na podstawie 10-letnich doświadczeń Torfowej Stacji Doświadczalnej w Tooma). Estońkie, z niemieckiem streszczeniem. Tartus 1934.

Na niskiem głębokiem torfowisku (hypneto-ligneto-phragmiteto-magnocaricetum, 2,5 m.) dość silne rozłożonem, osuszonem (zw. wody grunt. w czasie wegetacji w ciągu lat doświadczenia 50 — 84, średnio 68,5 m), wziętem pod uprawę w 1922, zasiano w 1923. dn. 4. VIII. trzy doświadczenia mieszankowe po 3 mieszanki, stosując w dośw. II. wysiew z dodatkiem 25%, w dośw. III, z dodatkiem 50%. Skład mieszanek następujący: Tabl. I.

Doświadczenie wykonano w 3 powtórzeniach, wielkość poletek 50 m², zasilając je corocznie nawożeniem potasowo-fosforowem. W przecięciu lat 1923—1933 otrzymano następujące plony siana w kg/ha rocznie:

TABLICA II.

Doświadczenie	mieszanka I	mieszanka II	mieszanka III	średnio
I	6065	6038	6205	6103
II	7492	7521	7857	7623
III	8191	9064	9340	8865

TABLICA 1.

Gatunek	Doświadczenie I						Doświadczenie II						Doświadczenie III					
	Mieszanka I		Mieszanka II		Mieszanka III		Mieszanka I		Mieszanka II		Mieszanka III		Mieszanka I		Mieszanka II		Mieszanka III	
	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
Phleum pratense	80	15,20	65	12,35	50	9,50	20	4,76	30	7,14	45	10,71	18	5.03	27	7,70	36	10,26
Festuca pratensis	—	—	10	4,70	20	9,40	17	10,00	10	5,88	—	—	14	9,87	15	10,58	11	7,76
Dactylis glomerata	—	—	5	2,00	10	4,00	5	2,50	10	5,00	—	—	5	3,00	—	—	—	—
Alopecurus pratensis	—	—	—	—	—	—	5	1,57	—	—	—	—	6	2,25	10	3,75	—	—
Bromus inermis	—	—	—	—	—	—	3	2,06	—	—	5	3,44	—	—	—	—	5	4,03
Poa pratensis	—	—	—	—	—	—	10	2,88	15	1,44	—	—	18	6,21	15	5.18	—	—
Poa palustris	—	—	—	—	—	—	10	2,88	15	4,32	20	5,76	6	2,07	15	5,18	30	10.35
Festuca rubra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	3,24	—	—	—	—
Trifolium pratensis	—	—	—	—	—	—	5	1,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trifolium hybridum	—	—	—	—	—	—	15	2,63	20	3.50	30	3,25	5	1,05	5	1,05	5	1.05
Trifolium repens	20	2,80	20	2.80	20	2,80	10	1,75	10	1,75	—	—	13	2,73	13	2,73	13	2.73
	100	18,00	100	21,85	100	25,70	100	32,47	100	20,03	100	25,16	91	35,45	100	36,17	100	36.18

Wyniki tych doświadczeń, w czasie trwania których wykonano w niektórych latach analizy botaniczno-wagowe komentuje autor w następujący sposób: W dośw. I. różnice plonów między poszczególnemi mieszankami nie były znaczne tylko mieszanka nr. II wykazała w ciągu ostatnich 3 lat tendencję do wyższych plonów. Również w doświadczeniu I różnice plonów między poszczególnemi mieszankami nie były istotne. W dośw. III. uwydatniły się wyraźniejsze różnice na korzyść mieszanek II i III.

Wysokość i pewność plonów na łąkach założonych na torfowiskach niskich zależy w znacznym stopniu od składu i gęstości porostu, ten ostatni zaś jest zależny od obecności traw podszywkowych i od ilości wysiewu. (Zauważyć wypada, że w układzie doświadczenia spotykamy się z niedozwolonem metodycznie powiązaniem dwuch zagadnień, uwaga ref.). Z gęstością siewu zmniejsza się też niebezpieczeństwo uszkodzeń spowodowanych czynnikami klimatycznemi. Obok pielęgnacji i nawożenia należy na łąkach nisko-torfowych zwrócić baczną uwagę na odpowiedni dobór gatunków. Dla otrzymania maksymalnych plonów siana, trzeba, obok korzystnej średniej temperatury okresu wegetacyjnego, również dostatecznej temperatury maja, zwłaszcza ostatniej jego dekady, jak również dostatecznej ilości opadów w czerwcu i lipcu. (Daty te dotyczą oczywiście miejscowych warunków fenologicznych Tooma, ref.). Główna masa pierwszego pokosu tworzy się w Tooma w maju—czerwcu, drugiego w lipcu—sierpniu. Stosunek wydajności pierwszego do wydajności drugiego pokosu przedstawiał się w przecięciu lat doświadczenia jak 2:1, wahając się, zależnie od przebiegu pogody między $1^1/_2$:1 a $2^1/_2$:1.

Zachowanie się poszczególnych badanych przez siebie gatunków na łąkach nisko-torfowych charakteryzuje Aut. jak następuje: *Phleum pratense* (tymotka) okazała się w Tooma najważniejszą trawą łąkową. Rozwinęła się ona dobrze we wszystkich doświadczeniach i wykazała dostateczną długowieczność, zimowała przeważnie dobrze, cierpiąc tylko czasem od późnych przymrozków nocnych, poczem jednak przychodziła znów do siebie. Znosiła dobrze współżycie z innemi trawami ustępując czasem tylko częściowo przed masowem występowaniem stokłosy bezostnej *(Bromus inermis)*. *Festuca pratensis* (kostrzewa łąkowa) okazała się dość dobrą, cierpiąc jednak czasem w czasie zimy (od zalodzenia i t. p.) poczem często przychodziła do siebie tylko powoli. *Dactylis glomerata* (kupkówka) nie okazała się dostatecznie pewną i wytrzymałą w runi, ulegając częstym uszkodzeniom spowodowanym przymrozkami w okresie wegetacyjnym, po których niekiedy przychodziła do siebie. *Alopecurus pratensis* (wyczyniec łąkowy) okazał się we wszystkich doświadczeniach dostatecznie wytrzymały, nawet w warunkach większej suszy, znosił dobrze współżycie z innemi gatunkami, także ze stokłosą bezostną. *Bromus inermis* (stokłosa bezostna) wykazała wszędzie doskonałą wytrzymałość i długowieczność, i zupełną wy-

trzymałość na przymrozki, rozwijała się dobrze przy głębokości zw. wody grunt. 50—100 cm, była szczególnie wdzięczną za opady. W pierwszych latach po zasiewie rozwijała się i rozprzestrzeniała powoli, aby w latach późniejszych tak się rozprzestrzenić, że zaczynała wypierać inne gatunki. Zdaje się, że stosowane dla niej normy wysiewu były zbyt wysokie. *Poa pratensis* (wiechlina łąkowa) była najważniejszą trawą podszywkową, rozwijającą się wolno w pierwszych latach po zasiewie, ale później rozwijającą się doskonale i długowieczną i szczególnie powiększającą gęstość runi. *Poa palustris v. seretina* (wiechlina płodna cz. błotna) wykazała również dostateczną wytrzymałość i zdolność do zagęszczania runi. Koniczyny utrzymywały się w większej ilości tylko przez dwa pierwsze lata po zasiewie łąki. Autor proponuje następujące wzory mieszanek na torfowiska niskie: 1) Łąka trwała bez bromus inermis (z 50% dodatkiem): koniczyny 10%, trawy podszywkowe (głównie *Poa pratensis* i *Poa serotina*) 20—30%, trawy wysokie 60—70%, w tem tymotka 30—40—50%, kostrzewa łąkowa 10—16%, wyczyniec 5—10%, kupkówka 2—4%. 2) Łąka trwała z *Bromus inermis* (z 50% dodatkiem): koniczyny 10%, trawy niskie 20%, wysokie 70% w tem: tymotka 30—40—50%, kostrzewa łąkowa 10—16%, wyczyniec łąkowy 5—10%, kupkówka 2—4%, stokłosa bezostna 5—10—20%. 3) Łąka przemienna kilkoletnia (ausdauernde Wechselwiese) (z 25—50% dodatkiem): koniczyny 10%, trawy niskie 10—20%, wysokie 70—80%, wśród nich: tymotka 40—60%, kostrzewa łąkowa 10—20%, kupkówka 3—5%, wyczyniec 3—7%. 4) Łąka przemienna krótkotrwała: (z dodatkiem 0—25%): koniczyny 10—20%, trawy wysokie 80—90%, wśród nich tymotka 50—80—90%, kostrzewa łąkowa 10—20—30%, kupkówka 5—10%. Wszystkie te mieszanki nadają się jedynie na torfowiska dostatecznie osuszone.

J. Z.

Konrads, D. Kalkojuma ietekme uz pļavu un tirumu augu ražibu kudrainas augsnas. (Wpływ wapnowania na plony łąk i kultur polowych na glebach torfowych). Lauks. Menes. 3. 1934. Marts. Riga.

Praca obejmuje szereg doświadczeń nawozowych na torfach łotewskich tak niskich, jak i wysokich. Porosty łąkowe na torfach niskich, słabo zmineralizowanych, o kwasowości 5.5/6 reagują na wapnowanie w dawkach 600 $Ca(OH)_2$ na 1 ha, lecz z tego powodu, że nawozy potasowe i tomasyna dają o wiele większą zwyżkę w plonach trawy, wapnowanie należy uważać za mało opłacalne. Mocne wapnowanie, w ilości 1200 kg. $Ca(OH)_2$ na 1 ha, jak i powtórzenie wapnowania co cztery lata powoduje zniżkę plonu traw. Łąki wapnowane dają siano lepszej jakości i bogatsze w wapno. Na łąkach zasilonych przez nawozy fosforowe i potasowe wapnowanie powiększa ilość roślin motylkowych i traw najlepszej jakości. Lathyrus pratensis i Vicia cracca obficie występują na wapnowanych terenach, powiększa się również stosunek

Trifolium repens i Trifolium pratense lub perenne. Alopecurus pratensis i różne gatunki Poa wskutek wapnowania powiększają swoje pokrycie. Na torfach niskich o reakcji słabo kwaśnej nie reagują na wapnowanie: Lotus corniculatus, Phleum pratense, Festuca pratensis, Phalaris arundinacea, Dactylis glomerata, Taraxacum officinale, Chrysanthemum leucanthemum oraz gatunki Ranunculus. Na torfach niskich zmeljorowanych giną wskutek wapnowania: Festuca rubra, Agrostis alba, Carex, Lusulla, Potentilla, Gallium i przedstawiciele rodzaju Rumex.

Przez wapnowanie torfów wysokich nawet w dawkach 6000 kg. $Ca(OH)_2$ na 1 ha nie dało się obniżyć reakcji gleby do pożądanego poziomu. Na tych torfach nawożenie potasowe, fosforowe i azotowe powiększało plon trawy tylko przy dodatku wapna w ilości 3000—4000 kg. $Ca(OH)_2$ na 1 ha. Wapnowanie torfów wysokich w ilości 1000—2000 kg. $Ca(OH)_2$ na 1 ha zwiększało plon owsa i ziemniaków, natomiast przykrywanie wapna do głębokości 10—20 cm. nie dało żadnych wyników. Wapno defekacyjne i gaszone dawane na torfy wysokie wykazało ten sam efekt, co i wapno mielone. Wapno defekacyjne wpłynęło na większy plon słomy, natomiast wapno gaszone na większy plon ziarna. S. B. (Puławy).

Leo Rinne. Kartulisoo-ja mineraalmaa semnevahelduskatsed Tooma Sookatsejaamas 1923—1930. (Sookultuur XI) 1932 r. (Doświadczenia nad wartością sadzeniaków z gleb mineralnych i torfowych). Estońskie z niemieckim streszczeniem.

Doświadczenie prowadzono w przeciągu ośmiu lat na stacji Doświadczalnej Uprawy torfowisk w Tooma w Estonji. Sadzono ziemniaki wyprodukowane na glebie torfowej i mineralnej zarówno na piasku jak i na torfie. Na glebie piaszczystej dawały plon wyższy sadzeniaki pochodzące z gleby torfowej, na glebie torfowej pochodzące z gleby piaszczystej, jak to ilustrują liczby średnie:

Sadzeniaki	wysadzone na glebie torfowej	wysadzone na glebie na piaszczystej
z mineralnej gleby	14091	17653 kg z ha
z torfowej gleby	12368	17796 kg z ha

B. Ś.

Hugo Osvald. Utsädesväxlingens betydelse vid potatisodling. (Svenska Mosskulturföreningens tidskrift T. 43 zes. 2. 1929 str. 95—118). Wartość sadzeniaków różnego pochodzenia. Szwedzkie ze streszczeniem niemieckim.

We Flahult w Szwedzkiej Stacji Doświadczalnej Torfowej przeprowadzono doświadczenie nad porównaniem wartości sadzeniaków z torfu i z gleby piaszczystej, odmian Ekspres i Up-to-date, wysadzając je na glebie piaszczystej i torfowej. Rezultaty z pięciu lat autor ujął w następujące wnioski:

1. Plon kłębów i skrobi był na torfie wyższy niż na glebie mineralnej.
2. Procent skrobi był w torfowych ziemniakach niższy.
3. Okres wegetacji ziemniaków na torfie był krótszy o — 15 dni.
4. Sadzeniaki odmiany Ekspres z gleby torfowej dały na piaszczystej glebie plon kłębów o 9% wyższy i skrobi o 8%, sadzeniaki odmiany Up-to-date z torfu dały o 7% wyższy plon i o 6% skrobi niż z gleby piaszczystej.
5. Na torfie sadzeniaki z torfu okazały się plenniejsze, mianowicie: przy odmianie Ekspres zwyżka kłębów wynosiła 8%, skrobi 9%, przy odm. Up-to-date zwyżka kłębów 2%.
6. Pora kopania ziemniaków mało wpłynęła na wartość sadzeniaków.
7. Sadzeniaki z gleby piaszczystej dały plon w którym było o 2% więcej drobnych kłębów niż w plonie z sadzeniaków z torfu.
8. Analiza chemiczna kłębów wykazała wyższą zawartość białka w sadzeniakach z torfu.

W tych warunkach okazały się sadzeniaki z torfowiska lepsze niż z gleby mineralnej. **B. Ś.**

Hildebrand, F. Beiträge zur Frage der Selbstwärmung des Heus. (Przyczynek do zagadnienia samozagrzewania się siana. (Diss. La. H. Berlin, 1927.

W procesie samozagrzewania się siana grzybom przypisywano dużą rolę. Uważano, że kserofytny grzyb Aspergillus, którego regularne występowanie, autor stwierdził w każdem sianie, jest czynnikiem wywołującym samozagrzewanie się siana. Autor stwierdza, że zwiększenie zagrzania się siana ponad 40 stop. powodowano bakcylami termofilnemi w połączeniu z grzybem Actinomyces Hermophylus, którego spory kiełkują przy takiej temperaturze. Przy 70 stop. termofilne organizmy bywają zabite i biologiczne samozagrzewanie się zakańcza się. Żeby uniknąć samozagrzewania się, które następuje przy niesprzyjających warunkach przechowywania siana, autor poleca domieszywać do siana sól bydlęcą w ilości 1.5 kg. na 100 kg. siana.

S. B. (Puławy).

Hamann. Kritische Betrachtung der Grünlandförderung in Hessen. (Krytyczne rozpatrywanie planu zagospodarowania zielonych użytków w Hessen'ie). Landw. Jb. Bayern. 22, 573, 1932, ref. Fortscht. d. Landw. 8, 110, 1933.

Hessen przedstawiał przed kryzysem kraj bardzo uprzemysłowiony. Obecnie kryzys bardzo ujemnie wpłynął na stosunki ekonomiczne tego kraju i autor w ocenie gospodarskiej sytuacji kraju omawia znaczenie ruchu zielonych użytków. Ruch zielonych użytków w Hessen'ie może mieć wielorakie kierunki i znaczenie wskutek dużych różnic w warunkach klimatycznych i glebowych poszczególnych dzielnic. Przez Izbę Rolniczą i organizacje propagujące ruch zielonych użytków został wysunięty program następujący: — urządzenie odczytów i szerokiej pomocy doradczej, przeprowadzenie ekspertyz, organizacja kursów specjalnych, organizacja gospodarstw wzorowych i pokazowych, przeprowadzenie licznych doświadczeń nawozowych i uprawowych, wprowadzenie państwowych i krajowych subsydjów na kupno nasion traw, zamiana wykarczowanych lasów na pastwiska, stworzenie towarzystw i organizacyj szerzących ruch zielony i t. p.

S. Bezradecki (Puławy).